

PROYECTO CERES

I Convocatoria de acciones para la adaptación de UEx al EEES



INGENIERO AGRÓNOMO

DIRECTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ MIGUEL COLETO MARTÍNEZ

BADAJOS, JUNIO DE 2005

PROYECTO CERES

I Convocatoria de acciones para la adaptación de UEx al EEES

INGENIERO AGRÓNOMO

DIRECTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ MIGUEL COLETO MARTÍNEZ

MATERIAS

**BOTÁNICA AGRÍCOLA
CLIMATOLOGÍA AGRÍCOLA
ARBORICULTURA GENERAL
VITICULTURA
HORTICULTURA GENERAL
PROTECCIÓN DE CULTIVOS
CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES
DE LOS CULTIVOS**

PROFESORES

**TERESA BARTOLOMÉ GARCÍA
PEDRO GÓMEZ HERNÁNDEZ
JOSÉ NIETO CALDERÓN
GABINO ESTEBAN CALDERÓN
JOSÉ ANTONIO RODRÍGUEZ BERNABÉ
LUIS LORENZO PANIAGUA SIMÓN
FULGENCIO HONORIO GUISADO
ABELARDO GARCÍA MARTÍN
MARIA DEL ROCÍO VELÁZQUEZ OTERO
MANUEL MARTÍNEZ CANO**

Índice

		Pág.
I.	CONTEXTO PROFESIONAL Y CURRICULAR	
1.	ANTECEDENTES	2
2.	PERFILES PROFESIONALES	2
3.	PRIORIZACIÓN DE LOS PERFILES PROFESIONALES EN EXTREMADURA	6
4.	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS POSIBLES PUESTOS DE TRABAJO Y LAS VÍAS DE ACCESO	8
5.	GRADO DE IMPLICACIÓN DE LAS MATERIAS QUE PARTICIPAN EN EL PROYECTO CERES EN LOS PERFILES PROFESIONALES	10
6.	COMPETENCIAS DEL TÍTULO	10
7.	COMPETENCIAS GENERALES DE LA TITULACIÓN (CG)	13
8.	ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO	14
 II.	 PLANES DOCENTES	
1.	RESUMEN	27
2.	PLAN DOCENTE DE CLIMATOLOGÍA AGRÍCOLA	33

1. ANTECEDENTES

El análisis a nivel nacional se ha realizado basándose en la información transmitida por:

- Encuestas a egresados de los 15 centros que imparten la titulación de Ingeniero Agrónomo en España perteneciente tanto a las universidades públicas como privadas. Se remitieron 4.628 encuestas y se recibieron 890 respuestas. El modelo de encuestas a egresados (anexo) recopila información correspondiente a los datos personales y académicos del egresado, su situación laboral actual, datos sobre su empleo y la valoración que le merecen los estudios de la titulación.
- Encuestas a empresas de los diferentes sectores involucrados. Se han distribuido un total de 2.428 encuestas de las que se han recibido debidamente cumplimentadas 417. El 58% de las empresas analizadas son sociedades, el 13% cooperativas, el 13% administraciones públicas, el 3% empresas familiares y el 13% otros tipos. En lo que respecta a la actividad destacan las industrias agrarias (29%), las empresas de suministros y servicios (19%), las de ingeniería y consultoría (12%) y la administración pública (10%). En lo que respecta al tamaño el 22% tiene de 1 a 5 trabajadores, el 25% de 6 a 15, el 14% de 16 a 30, el 10% de 31 a 50, el 9% de 51 a 100 y el 20% más de 100 trabajadores.
- Encuestas a todos los Colegios Oficiales de Ingenieros Agrónomos de España.
- Para la priorización de los perfiles profesiones en el entorno inmediato, se ha utilizado la información correspondiente a los egresados de la Escuela de Ingenierías Agrarias de Badajoz y las empresas que operan en Extremadura.

2. PERFILES PROFESIONALES

Basados en el análisis de las encuestas realizadas a los egresados de todos los centros que imparten enseñanzas agrarias en España, se ha establecido una serie de perfiles profesionales capaces de responder, por una parte a las necesidades actuales y futuras de los empleadores (sector profesional) y por otra a las propias demandas y experiencias manifestadas por los titulados, fruto de su reciente inserción en el mundo laboral.

Estos perfiles profesionales tratan de aglutinar, de forma ordenada, todas aquellas áreas en las cuales desarrollan y pueden desarrollar su actividad profesional los futuros titulados.

Los perfiles profesionales son los siguientes

1. *Producción vegetal*

Este perfil profesional está expresamente dedicado a la planificación, diseño y ejecución de proyectos en explotaciones agrícolas, así como a la gestión integral y sostenible de los procesos de producción de plantas: Conocer el material vegetal y las interacciones entre agua-suelo-planta, preparar el medio de producción para la implantación, seleccionar y aplicar las labores de cultivo y metodología de control más

adecuadas, conocer las técnicas de recolección y post-recolección de los principales grupos de cultivos.

Perfiles ocupacionales:

- Dirección técnica de explotaciones agrícolas
- Dirección técnica de viveros agrícolas
- Proyectos, consultorías y asesoramiento sobre procesos productivos agrícolas.

2. *Jardinería y paisajismo*

Este perfil incluye las competencias necesarias para la planificación, diseño y ejecución de proyectos de jardines, parques, espacios recreativos urbanos y áreas deportivas. Así mismo, incluye la producción de plantas ornamentales y el mantenimiento de los espacios mencionados. Contempla además la gestión del paisaje, entendido como conjunto de ecosistemas.

Perfiles ocupacionales:

- Diseño y planificación de espacios ajardinados
- Dirección técnica de viveros de planta ornamental
- Técnico en paisajismo

3. *Producción animal*

Este perfil profesional está expresamente dedicado a la gestión integral y sostenible de los procesos de producción ganadera. Engloba los conocimientos y competencias relativos al empleo de técnicas y metodologías zootécnicas, manejo de explotaciones ganaderas para la producción de productos de calidad, diseño e implementación del plan productivo de una explotación ganadera así como la determinación de las necesidades alimenticias de los animales.

Perfiles ocupacionales:

- Dirección técnica de explotaciones ganaderas
- Proyectos, consultorías y asesoramiento sobre procesos productivos ganaderos.

4. *Biotechnología y mejora genética*

Perfil profesional que incorpora la biotecnología al desarrollo de la producción, procesado y distribución de productos agrícolas y ganaderos. Incluye las competencias relacionadas con la conservación, selección y mejora de especies de interés agrario, así como el conocimiento de los procedimientos bioquímicos y genéticos que permiten modificar la biología de plantas y microorganismos animales implicados en la producción agrícolas, ganadera y agroalimentaria.

Perfiles ocupacionales:

- Biotecnología y mejora genética vegetal

- Biotecnología y mejora genética animal

5. *Gestión de recursos hídricos y otros recursos naturales*

Conjunto de competencias relacionadas con el manejo y gestión racional y sostenible de los recursos hídricos incluyendo la prospección y evaluación de los mismos, obras hidráulicas y sistemas de riego. Este perfil profesional abarca también el estudio, diseño, proyección y ejecución de las obras de transformación en regadío y la modernización y rehabilitación de sistemas de riego. Está dedicado también a la aplicación de las técnicas necesarias para la gestión y conservación de recursos naturales y agroenergéticos en el medio natural.

Perfiles ocupacionales:

- Gestión y manejo de recursos hídricos para usos agrícolas
- Gestión y manejo de recursos agroenergéticos
- Proyectos, consultoría y asesoramiento de sistemas de riego.

6. *Tecnología ambiental*

Conjunto de conocimientos de las características generales de un ecosistema agrícola y ganadero. Competencias necesarias para llevar a cabo el estudio y la realización de proyectos de evaluación y corrección del impacto ambiental asociado a las labores de protección y conservación del medio rural. Valoración y aprovechamiento de subproductos, gestión y minimización de residuos de las empresas agrarias y agroalimentarias.

Perfiles ocupacionales:

- Ingeniería ambiental
- Consultoría y auditoria medioambiental
- Gestión y aprovechamiento de residuos de las empresas agrarias y agroalimentarias.

7. *Proyectos de ingeniería agraria y agroalimentaria*

Este perfil profesional está vinculado expresamente a la adquisición de conocimientos y habilidades necesaria para el análisis, dirección, control, organización y coordinación del proceso de ejecución de las empresas agrarias y agroalimentarias. También está encaminado a la elaboración completa de proyectos y otros documentos de carácter técnico legalmente vigentes.

Perfiles ocupacionales:

- Elaboración de proyectos
- Dirección de obras
- Consultoría y asesoramiento técnico.

8. *Gestión de empresas agrarias y agroalimentarias, y comercialización*

Este perfil se orienta a la adquisición de competencias para la gestión de las explotaciones agropecuarias y empresas agroalimentarias y a la evaluación económica y financiera de las mismas. Estudio de los mercados tanto de las materias primas, como de los canales de comercialización y exigencias de los mercados de productos agroalimentarios. Incluye las técnicas de valoración de inmuebles rústicos.

Perfiles ocupacionales:

- Dirección y gestión de empresas agrarias y agroalimentarias
- Gestión de cooperativas
- Comercialización y marketing agrario
- Valoración agraria.

9. *Desarrollo rural*

Este perfil profesional abarca los conocimientos y competencias necesarias para la ordenación y gestión del territorio, la planificación de estrategias integrales de desarrollo social y económico en el medio rural, así como la política agraria que afecta a las actividades agrícolas y ganaderas.

Perfiles ocupacionales:

- Desarrollo y aplicaciones de políticas agrarias
- Técnico en desarrollo rural
- Ordenación y gestión del territorio en el medio rural.

10. *Ingeniería rural*

Este perfil está relacionado con el estudio, diseño, proyecto y ejecución de infraestructuras rurales. Incluye, además de la construcción, la electrificación y automatismo en el ámbito rural, la maquinaria agrícola y la mecanización rural. Incorpora el conocimiento de técnicas topográficas, de sistemas de información geográfica y teledetección.

Perfiles ocupacionales:

- Construcciones e infraestructura rural
- Maquinaria agrícola
- Aplicaciones topográficas.

11. *Industrias agrarias*

Conjunto de competencias necesarias para desarrollar diversas ocupaciones relacionadas con la industria agroalimentaria: operaciones básicas, procesados, control y automatización, calidad y seguridad alimentaria.

Perfiles ocupacionales:

- Ingeniería del procesado y de las instalaciones agroalimentarias
- Control de líneas de producción
- Control de calidad y seguridad alimentaria
- Técnico en trazabilidad.

12. Desarrollo e innovación agraria y agroalimentaria

La producción de materias primas y la industria agroalimentaria evoluciona continuamente para mejorar los procesos productivos, introducir nuevas tecnologías y aumentar la calidad de sus productos presentes y futuros. Por ello, este perfil está orientado a la adquisición de competencias en la dirección y realización de proyectos de I+D+i.

Perfiles ocupacionales:

- Elaboración y desarrollo de proyectos de I+D+i.

3. PRIORIZACIÓN DE LOS PERFILES PROFESIONALES EN EXTREMADURA

Basada en el análisis de las encuestas realizadas a los egresados en los últimos 5 años de la Escuela de Ingenierías Agrarias que trabajan en Extremadura, en temas relacionados con el sector, establecemos la siguiente priorización:

Nº orden	Perfil profesional	% de egresados con empleo
1	Producción vegetal	29
2	Jardinería y paisajismo	24
3	Industrias agrarias	12
4	Proyectos	6
5	Tecnología ambiental	6
6	Gestión de empresas agrarias y agroalimentarias	5
7	Ingeniería rural	5
8	Producción animal	4
9	Gestión de recursos hídricos y otros naturales	3
10	Desarrollo rural	3
11	Desarrollo e innovación agraria y agroalimentaria	2
12	Biotechnología y mejora genética	1

Producción vegetal

Es el perfil más frecuente (29% de los egresados) y tiene su correspondencia con perfiles ocupacionales relacionados con la dirección técnica de explotaciones agrícolas y con la consultoría y asesoramiento sobre procesos productivos del sector.

Señala una gran demanda de profesionales por parte de la explotación agrícola intensiva en regadío que contrasta con la escasa demanda, o su satisfacción por otros profesionales, de la explotación mixta agropecuaria del secano, que estaría más relacionada con el perfil “producción animal”

Jardinería y paisajismo

Sorprende su frecuencia (24%) que no tiene relación con la importancia económica del sector en Extremadura. Relacionado con los perfiles ocupacionales de diseño y planificación de áreas ajardinadas, producción de planta ornamental y paisajismo, adquiere gran relevancia para los alumnos egresados en las últimas promociones.

Industrias agrarias

Perfil profesional con una alta frecuencia (12%) que se corresponde con el desarrollo económico y la diversificación de la industria agroalimentaria regional.

Proyectos

Perfil profesional clásico para los alumnos que optan por el ejercicio libre de la profesión, bien de manera individual o bien como asociado o empleado de la empresa de ingeniería.

Tecnología ambiental

Puede considerarse como un perfil emergente aunque en fase de consolidación.

Gestión de empresas agrarias y agroalimentarias

También es un perfil profesional típico de los ingenieros agrónomos. Su moderada frecuencia (5%), se debe principalmente al hecho de que las funciones de gestión se sitúan en la cabeza de la pirámide de la producción agraria y agroalimentaria y por lo tanto son de acceso limitado.

Además, los empleadores prefieren para estos puestos técnicos con una experiencia muy difícil de alcanzar en los cinco primeros años después de finalizar la carrera.

Ingeniería rural

Perfil profesional típico pero con una frecuencia moderada (5%) entre los titulados extremeños. No obstante, el desarrollo de la agricultura de precisión ligada al manejo de la información aumentará la importancia de este perfil. Podría señalarse a la agricultura de precisión como perfil emergente.

Producción animal

Su frecuencia (4%) no está relacionada con la importancia que el sector ganadero tiene en la región. Probablemente le perjudique la extensividad de nuestras producciones ganaderas, el hecho, ya señalado, de que muchas de nuestras explotaciones tienen una aptitud mixta agrícola-ganadera o ganadera-forestal, y la competencia de otras profesiones.

Gestión de recursos hídricos y otros naturales

Su frecuencia (3%) puede estar enmascarada por otros perfiles como los de Ingeniería rural y Proyectos. Podríamos identificar un perfil emergente denominado “Gestión y manejo de recursos agroenergéticos”

Desarrollo rural

Su escasa frecuencia (3%) se debe tanto a la poca importancia relativa que hasta ahora han tenido las políticas de desarrollo rural dentro de la Política Agraria Común de la Unión Europea, como a la competencia de otras muchas profesiones por el perfil ocupacional “Técnico en desarrollo rural”. También debe considerarse como un perfil emergente.

Desarrollo e innovación agraria y agroalimentaria

En el origen del organigrama del sector productivo, tiene una baja frecuencia que refleja la escasez de los recursos dedicados al I+D y a la innovación en la región y la competencia de otras profesiones. Puede identificarse como subperfil emergente el de “Técnico en innovación agroalimentaria”.

Biotecnología y mejora genética

Sin apenas representación entre los titulados agrarios que trabajan en la región. El desarrollo de las aplicaciones biotecnológicas, particularmente la obtención de Organismos Genéticamente Modificados lo convierte en un perfil emergente.

4. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS POSIBLES PUESTOS DE TRABAJO Y LAS VÍAS DE ACCESO

4.1- Datos personales y académicos

Las encuestas han sido contestadas por un 71% de varones y un 29% de mujeres.

Por término medio el tiempo utilizado para finalizar la titulación ha sido de 6,82 años. No hay diferencias significativas respecto al sexo.

Más de dos tercios de los alumnos eligieron la titulación cursada en primera opción.

4.2. - Información laboral actual

El 86,88% de los egresados están empleados (autónomos, en la administración, empleados por cuenta ajena o son becarios), el 4,51% continúan sus estudios, y el resto (8,61%) están desempleados.

Más de la mitad de los egresados (51,64%) son empleados por cuenta ajena, mientras que la administración emplea al 20,49% y el 8,81 son autónomos.

En el análisis por sexo destaca el bajo desempleo masculino, 4,84%, frente al 18,06 femenino. Los varones destacan sobre las mujeres como empleados por cuenta ajena (56,13%), en la administración (21,37%), y como autónomos (10,54%), mientras que las mujeres destacan sobre los hombres únicamente en el apartado de becarios (12,41%).

	Aut.	Adm.	Empleado C.A	Becarios	TOTAL EMPL.	Est.	DESEMPLEDADOS
V	10,54	21,37	56,13	3,42	91,46	3,70	4,84
M	4,38	18,25	40,15	12,41	75,19	6,75	18,06
T	8,81	20,49	51,64	5,94	86,88	4,51	8,61

4.3. - Acceso al empleo

Se accede al empleo principalmente por contactos personales (27,3%), iniciativa propia (22,7%), oposiciones (15,4%)y anuncios (15,3%). Destaca el papel secundario para el acceso al empleo de las prácticas en empresas (5,8%) y de las bolsas de trabajo (4,0%), así como el bajo nivel de autoempleo (5,1%).

Por término medio cada egresado tarda 4,1 meses en encontrar su primer empleo.

En lo que respecta al tipo de contrato, destaca el laboral (68%), la mitad indefinido y la mitad eventual, seguido a mucha distancia por los autónomo y funcionarios.

5. GRADO DE IMPLICACIÓN DE LAS MATERIAS QUE PARTICIPAN EN EL PROYECTO CERES EN LOS PERFILES PROFESIONALES.

Hemos señalado en el cuadro (1) los perfiles profesionales directamente relacionados con las materias que participan en el proyecto CERES, soslayando las implicaciones indirectas cuya enumeración sería extraordinariamente prolija, sobre todo en el caso de las materias más básicas y los perfiles más genéricos y transversales.

Cuadro 1

Perfiles profesionales directamente relacionados con las materias del proyecto CERES.

Materias	Perfiles profesionales involucrados
<i>Botánica Agrícola</i>	Producción vegetal Jardinería y paisajismo
<i>Climatología Agrícola</i>	Producción vegetal Jardinería y paisajismo Gestión de recursos hídricos
<i>Arboricultura general</i> <i>Horticultura General</i> <i>Viticultura</i>	Producción vegetal Biotecnología y mejora genética Industrias agrarias Desarrollo e innovación agraria y agroalimentaria
<i>Protección de cultivos</i> <i>Control integrado de plagas y enfermedades de los cultivos</i>	Producción vegetal Jardinería y paisajismo Desarrollo e innovación agraria y agroalimentaria Biotecnología y mejora genética

- *Botánica agrícola*: El conocimiento de la localización taxonómica de las plantas y de la organografía del material vegetal son fundamentales para el desarrollo de actividades relacionadas con la producción vegetal y la jardinería y el paisajismo.
- *Climatología agrícola*: Los condicionamientos climáticos y los fenómenos meteorológicos influyen en la elección del material vegetal y en el diseño de determinadas técnicas de cultivos como el riego.
- *Arboricultura general; Horticultura general; Viticultura*: Estas asignaturas están muy relacionadas con la producción de materias primas, muchas de las cuales abastecen a las industrias agrarias. La mejora genética y la investigación y desarrollo de nuevo material vegetal y de nuevas aplicaciones basadas en la biotecnología no pueden disociarse de los procesos productivos.
- *Protección de cultivos; Control integrado de plagas y enfermedades de los cultivos*: Estas dos asignaturas están relacionadas con las técnicas de producción y protección de plantas y con la investigación y desarrollo de nuevos productos, técnicas y material vegetal para el control de plagas y enfermedades.

6. COMPETENCIAS DEL TÍTULO.

Las competencias que se indican a continuación tiene en cuenta tanto las capacidades exigibles para el desarrollo de la profesión de Ingeniero Agrónomo (competencias Específicas de la titulación) como otras de carácter general que competen al conjunto de las profesiones (Competencias Generales).

Competencias Específicas de la Titulación (CET)

1. Conocer las bases científicas utilizadas en los sistemas agropecuario y agroalimentario.

Bases científicas utilizadas en el sistema agrarios y agroalimentario:

- Conocer las funciones del suelo y del clima en el sistema agrario y los elementos de descripción de suelos.
- Conocer los sistemas de descripción morfológica y fisiológica de las plantas y animales, su clasificación, los principales grupos de cultivos y saber el aprovechamiento que de ellos se extrae.
- Conocer los componentes de los alimentos y su naturaleza química.
- Conocer las reacciones bioquímicas que afectan a los alimentos durante su procesado y almacenaje, y las técnicas para controlarlas.
- Conocer las principales propiedades físicas de los alimentos y su relación con los sistemas de procesado.
- Conocer las principales características de los microorganismos.
- Conocer la interrelación entre los microorganismos y los alimentos y los métodos para regularla y controlarla.
- Conocer los factores que determinan e influyen en los procesos fisiológicos y productivos y prever y evaluar los efectos que sobre el cultivo o el animal y la producción pueden tener.
- Conocer los fundamentos del laboreo, la fertilización y el riego.
- Conocer los principales grupos de organismos que se aprovechan y compiten con los cultivos y los animales, entender sus fundamentos y las metodologías de control.
- Conocer las bases de la mejora vegetal y animal y las posibilidades de aplicación práctica de las mismas.
- Conocer las materias primas utilizadas como alimento por el ganado así como los procesos para transformarlas e implicaciones de los mismos.
- Conocer los fundamentos de la jardinería y el paisajismo.
- Conocer las leyes que explican el movimiento del agua en conducciones a presión y en lámina libre, en el suelo y las interacciones agua-suelo-planta.
- Conocer los elementos estructurales, las situaciones de carga y el comportamiento resistente de los materiales estructurales de uso más frecuente.

2. Conocer las tecnologías de la producción agrícola y ganadera

Tecnologías de la producción agrícola y ganadera:

- Conocer las características agronómicas de los principales grupos de cultivos.
- Determinar y ejecutar las fases del proceso productivo. Saber escoger el material vegetal, preparar el medio de producción para la implantación, seleccionar y aplicar las labores del cultivo y metodología de control más adecuadas, conocer las técnicas de recolección y postrecolección de los principales grupos de cultivos.
- Diseñar e implementar el plan productivo de una explotación ganadera.
- Determinar las necesidades alimentarias de los animales, interpretar las fórmulas de racionamiento y desarrollar y gestionar correctamente un programa de alimentación del ganado.
- Conocer el funcionamiento del tractor como principal máquina agrícola y de las máquinas que realizan labores agrícolas.

- Conocer el funcionamiento de las instalaciones para explotaciones agrícolas y ganaderas, así como sistemas de automatización, calefacción, refrigeración, ventilación, secado, transporte, elevación, etc..
- Capacitar en aptitudes y metodologías para abrir nuevas vías de investigación y desarrollo en el campo agroalimentario.

3. Conocer las técnicas y herramientas utilizadas en el diseño, planificación, dimensionamiento, dirección y realización de proyectos agropecuarios, siguientes:

- Conocer las técnicas y herramientas para la medición y representación del medio y de las infraestructuras de explotaciones agrícolas y ganaderas y saber interpretarlas.
- Planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución de edificaciones para la actividad agraria y agroalimentaria.
- Planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución de la red eléctrica de una explotación agraria.
- Planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución de una instalación de riego en una parcela y grupos de parcelas.
- Planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución y mantenimiento de parques, jardines, campos deportivos y otros espacios verdes.
- Planificar la gestión de recursos hídricos en la agricultura.
- Calcular los costes de utilización de la maquinaria e instalaciones y determinar el momento idóneo para reemplazarlos, así como saber gestionar un parque de maquinaria agrícola.
- Redactar informes y programas técnicos, memorias de reconocimiento, anteproyectos y proyectos.

4. Conocer la tecnología de la industria agroalimentaria

- Reconocer los elementos de una línea de producción de alimentos.
- Reconocer y saber aplicar las diferentes operaciones que forman parte de los procesos de fabricación de alimentos, así como saber especificar sus requerimientos y parámetros técnicos.
- Conocer los criterios de selección y aplicaciones prácticas de los principales equipos utilizados en transformación de alimentos.
- Ejecutar e interpretar los protocolos analíticos de los principales parámetros químicos, físicos y microbiológicos de los alimentos.
- Dimensionar, al nivel de necesidades, los principales sistemas auxiliares de la industria agroalimentaria.
- Identificar los componentes de estos sistemas y los criterios de selección.
- Planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución de industrias agroalimentarias.
- Redactar informes técnicos, memorias de reconocimiento, antiproyectos, proyectos y programas técnicos en las industrias agroalimentarias.

5 *Conocer los fundamentos y técnicas de evaluación del impacto ambiental y su corrección en proyectos agropecuarios y de industrias agroalimentarias, siguientes:*

- Conocer las características generales de un ecosistema agrícola y ganadero, y sus componentes, en relación con los ecosistemas naturales no manipulados por el hombre.
- Conocer y saber utilizar los métodos de evaluación y corrección del impacto ambiental.
- Conocer las bases de la ordenación y gestión del territorio, de la política agraria y del desarrollo rural.
- Conocer las técnicas de tratamiento y gestión de residuos del sistema agropecuario y agroalimentario.
- Conocer técnicas de auditoria y gestión ambiental

5. *Conocer la gestión empresarial, el control de la calidad y la comercialización de los productos agrarios y agroalimentarios, así como saber evaluar económicamente y financieramente las empresas del sector.*

- Conocer y utilizar las herramientas y sistemas que faciliten la gestión empresarial.
- Evaluar económica y financieramente el funcionamiento de las explotaciones agrícolas y ganaderas y las inversiones agrarias y en las industrias agroalimentarias.
- Conocer e interpretar la estructura del sector productivo, del mercado y de los canales de comercialización de productos y disposiciones legislativas que le afecten.
- Conocer y saber aplicar las técnicas básicas de experimentación agraria y agroalimentaria y saber interpretar los resultados.
- Conocer y saber utilizar los sistemas de control de calidad, de seguridad alimentaria y de la trazabilidad.
- Conocer los fundamentos del marketing y comercialización de productos agroalimentarios.

7. COMPETENCIAS GENERALES DE LA TITULACIÓN (CG)

7. *De actuación profesional*

- Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones.
- Aplicar conocimientos adquiridos a situaciones reales, gestionando adecuadamente los recursos disponibles.
- Interpretar estudios, informes, datos y analizar numéricamente datos.
- Seleccionar u manejar las fuentes de información escritas e informatizadas disponibles relacionadas con la actividad profesional.
- Utilizar las herramientas informáticas existentes como soporte para el desarrollo de su actividad profesional.

8. *De comunicación*

- Entender y expresarse con la terminología adecuada.
- Presentar correctamente información de forma oral y escrita.
- Discutir y argumentar en foros diversos.
- Comunicarse en diferentes idiomas.
- Transferir conocimientos.

9. *Otras competencias generales*

- Analizar y valorar las implicaciones sociales y éticas de la actividad profesional.
- Reciclarse en los nuevos avances tecnológicos mediante un aprendizaje continuo.
- Analizar y valorar las implicaciones medioambientales en su actividad profesional.
- Dirigir equipos de trabajo.

8. ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO

Fundamentos científicos y tecnológicos

Se trata de dotar al futuro ingeniero de los conocimientos científicos y tecnológicos que le darán la base para poder realizar las aplicaciones oportunas de los mismos en su desempeño profesional. Atendiendo a dicho desempeño, deben tener un carácter eminentemente aplicable a la praxis laboral.

En este apartado se incluirá el dominio de los fundamentos necesarios dentro de las áreas de conocimiento de las matemáticas, la física y la química (materias de contenido predominantemente científico), y las de biología y de conocimientos del medio físico donde tiene lugar la producción agraria.

Estas materias representan en la actualidad el 26% del total del titulado.

Materias tecnológicas aplicadas

Se agrupan en este apartado el aprendizaje de las metodologías y aplicaciones tecnológicas concretas en el ámbito laboral de estos ingenieros, es decir, en el campo agrícola, ganadero y de las industrias agroalimentarias.

Un listado enunciativo, no limitativo, de las mismas incluiría conocimientos de expresión gráfica, cartografía y topografía, de ingenierías aplicada a la producción agrícola, ganadera y de las industrias agroalimentarias.

En cuanto al nivel de profundidad de los conocimientos y competencias de los titulados en estas áreas, se han hecho las siguientes consideraciones:

- a) Dotar al titulado de una carga docente con respecto a los conocimientos y competencias ligadas a la tecnología del medio rural, a la gestión tecnológica de los recursos hídricos, a la producción vegetal y animal, a la tecnología vinculada a la jardinería y el paisajismo y a la tecnología de alimentos. Todo ello por tratarse de las herramientas básicas que dotarán al futuro egresado de las competencias necesarias para capacitar en la gestión de la producción agrícola y ganadera y del territorio, así como la construcción, equipamiento, mantenimiento y automatización de las industrias agroalimentarias.
- b) Reforzar la formación en los ámbitos solidificados del sector, detectados en las encuestas a egresados y empresas: la producción, la gestión de la jardinería y el paisaje, la tecnología medioambiental y la gestión de la calidad. En ambos casos, con una orientación clara hacia las necesidades actuales.

Estas materias representan en la actualidad el 47,6% del total del titulado.

Materias organizativas, de gestión y competencias relevantes para la actividad laboral.

Han sido englobadas en este apartado algunas materias de las que los egresados, en sus encuestas, han señalado como deficitarias en su formación:

- a) Conocimientos relativos a la economía de la empresa agraria, la valoración, al marketing y comercialización de productos agrarios y alimentarios y sobre todo, a la gestión de empresas.
- b) Conocimiento de la política y sociología agraria, así como de la gestión de calidad vinculada al sector.
- c) Ejecución de proyectos y dirección de obras.
- d) Por último, en la realización proyectos-trabajos fin de carrera y la realización de prácticas en empresas. En ambos casos se satisface la necesidad expresada por los egresados y las empresas de ligar la formación teórica a la praxis profesional y en el caso de las prácticas en empresas, se trata del principal déficit de la formación en las titulaciones a sustituir detectadas en las encuestas analizadas.

El nivel y profundidad de los conocimientos se adecuará a las necesidades expresadas por egresados y empleadores: conocimientos realmente aplicables a la práctica de este sector, no generalista ;pleno nivel competencial en cuanto a la ejecución de proyectos y direcciones de obras; e incremento notable del trabajo o proyecto fin de carrera y, sobre todo, de las prácticas en empresas, que podrían ir ligados siguiendo la práctica normal de los centros educativos de enseñanza superior de otros países de nuestro entorno.

Estas materias representan en la actualidad el 9,8% del título.

La tabla siguiente recoge el resumen de créditos y porcentajes indicados en este apartado:

BLOQUES	Créditos	Porcentaje
Fundamentos científicos y tecnológicos	96	26,0
Materias tecnológicas aplicadas	175,5	47,6
Materias organizativas, de gestión y competencias relevantes para la actividad laboral	36	9,8
TOTAL	307.5	83,4

Bloque	Contenidos formativos comunes	Contenidos formativos mínimos	Créditos
Fundamentos científicos y tecnológicos	Fundamentos científicos de la ingeniería	Matemáticas Aplicada. Química y Bioquímica. Química Agrícola. Mecánica. Electricidad. Termodinámica. Mecánica de fluidos.	45
	Ciencia del Medio Natural	Botánica. Fisiología Vegetal. Anatomía y fisiología animal. Genética. Edafología. Climatología agrícola. Microbiología.	40,5
	Ciencias y tecnología del medio ambiente	Bases de ecología. Estudio del impacto ambiental: evaluación y corrección.	10,5
Materias Tecnológicas aplicadas	Expresión Gráfica, cartografía y topografía	Expresión gráfica, Topografía y Cartografía. Sistemas de información Geográfica y Teledetección.	24
	Ingeniería y tecnología del medio rural.	Electrotecnia y electrificación rural. Motores y máquinas. Mecanización agraria. Cálculo de estructuras. Construcciones agrarias, infraestructuras y caminos.	30
	Ingeniería hidráulica y gestión de recursos hídricos	Hidráulica. Hidrología. Gestión de recursos hídricos. Obras e instalaciones hidráulicas. Riego y drenajes.	12
	Tecnología de la producción animal	Nutrición, higiene y sistemas de producción animal. Biotecnología y Mejora animal. Productos animales.	21
	Tecnología de la producción vegetal + jardinería y paisajismo	Fitotecnia. Biotecnología y Mejora vegetal. Cultivos. Protección de cultivos. Jardinería. Paisajismo. Espacios deportivos.	73,5
	Tecnología de las industrias agroalimentaria	Ingeniería y operaciones básicas de alimentos. Tecnología de alimentos. Procesos en las industrias agroalimentarias. Control de calidad. Trazabilidad.	15
Materias Organizativas de gestión y competencias relevantes para la actividad laboral	Economía, organización y gestión de empresas + planificación y desarrollo rural.	Economía general. Economía de la empresa agraria. Valoración. Comercialización de productos agrarios. Política y sociología agrarias. Gestión de calidad. Política y desarrollo rural. Gestión de recursos naturales.	21
	Proyectos	Metodología organización y gestión de proyectos. Dirección de obras. Realización de un proyecto técnico.	15

Objetivos, contenidos formativos, competencias, habilidades y destrezas.

8.1. FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS DE LA INGENIERÍA

Contenidos formativos:

Matemáticas Aplicadas. Estadística. Bases de química y bioquímica. Química agrícola. Mecánica. Electricidad. Termodinámica. Mecánica de fluidos.

Competencias, habilidades y destrezas:

Conocer y utilizar los conceptos fundamentales de espacios vectoriales y análisis vectorial, de cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y de Geometría.

Conocer y analizar las funciones bases de la modelización técnica y su interpretación gráfica.

Utilizar las herramientas de regresión (lineal y no lineal) para la predicción.

Dominar los conceptos, las propiedades y las técnicas básicas de probabilidad, en especial de probabilidad condicionada, y su aplicación a la resolución de problemas.

Eliminar la esperanza y la varianza de una población a partir de los correspondientes estadísticos muestrales y para un nivel de confianza dado. En particular, la estimación de proporciones.

Poder nombrar o formular compuestos químicos orgánicos e inorgánicos.

Saber resolver problemas cuantitativos sencillos relativos a los procesos químicos y bioquímicos.

Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la Química y la Bioquímica.

Saber explicar técnicas instrumentales en el laboratorio.

Conocer los factores influyentes en la fertilidad del suelo y la calidad de las aguas de riego, así como la dinámica de los elementos químicos en el sistema suelo-planta.

Manejar los esquemas conceptuales básicos de Mecánica, Electricidad, Termodinámica y Mecánica de Fluidos y plantear y resolver problemas básicos relacionados con estos contenidos formativos en el campo de las instalaciones agrarias.

8. 2. CIENCIAS DEL MEDIO NATURAL

Contenidos formativos:

Botánica, Fisiología Vegetal. Anatomía y fisiología animal. Genética. Edafología. Climatología agrícola.

Competencias, habilidades y destrezas

Conocer los principales componentes de las células y los principios básicos de los procesos metabólicos y fisiológicos que tiene lugar en las células.

Saber caracterizar los principales grupos vegetales y reconocer las principales familias y especies de interés agronómico.

Conocer los principios básicos de transmisión y expresión de la información genética.

Conocer el importante papel del agua y los factores que determinan el movimiento de la misma en el conjunto suelo-planta-atmósfera.

Conocer como la planta obtiene sus nutrientes orgánicos e inorgánicos.

Conocer como la planta realiza sus funciones vitales, y como pueden verse controlados o afectados los procesos de crecimiento y desarrollo de la misma, tanto por factores endógenos como por factores exógenos.

Conocer los sistemas de descripción morfológica y fisiológica de los animales, su clasificación y saber el aprovechamiento que de ellos se extrae.

Conocer los elementos de descripción de suelos, sus propiedades físicas y químicas, la interpretación de los perfiles y su evaluación agrícola.

Saber realizar climatogramas e identificar mapas climáticos.

Conocer las funciones del clima en los sistemas agrícolas.

Capacidad de identificación, selección y mejora de microorganismos.

8.3. CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

Contenidos formativos:

Bases de ecología. Estudio del impacto ambiental: evaluación y corrección.

Competencias, habilidades y destrezas

Comprender y conocer las relaciones que se establecen entre los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas naturales y agrarios.

Conocer las aportaciones de la ecología al estudio de los ecosistemas agrarios, los procesos ecológicos que determinan la distribución y abundancia de los organismos y los flujos fundamentales de energía en esos ecosistemas.

Conocer los principales impactos ambientales asociados a la industria agroalimentaria.

Analizar e interpretar los datos, procesos y modelos medioambientales.

Saber realizar auditorias medioambientales a las industrias agroalimentarias.

Saber realizar un inventario de Recursos Ambientales, Naturales y Agronómicos.

Conocer el procedimiento de evaluación de impacto ambiental relacionados con la actividad agrícola y ganadera. Resolver casos reales de impacto ambiental, realizar informes y auditorias medioambientales e implantar sistemas de gestión medioambiental.

Adquirir las capacidades necesarias para elaborar una “memoria-resumen” e interpretar un “Estudio de Impacto Ambiental”.

Conocer las técnicas de tratamiento y gestión de residuos del sistema agropecuario y de las industrias agroalimentarias.

8.4. EXPRESIÓN GRÁFICA, CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Contenidos formativos:

Expresión Gráfica. Topografía y Cartografía. Sistemas de información Geográficas y Teledetección.

Competencias, habilidades y destrezas

Desarrollar la visión espacial que permita la concepción de formas y volúmenes en el espacio tridimensional.

Conocer los métodos geométricos que permiten la representación plana de formas y volúmenes en el espacio tridimensional y sus diferentes sistemas de representación.

Saber leer y elaborar la documentación gráfica de un proyecto.

Conocer los elementos de normalización y de simbología de la representación gráfica.

Saber realizar levantamientos y replanteos en el ámbito agrario, con la instrucción y metodología propia de la Topografía.

Comprender e interpretar la temática de la Cartografía y su aplicación en el campo agronómico.

Conocer la normalización y la calidad de los proyectos y productos cartográficos.

Conocer las nuevas técnicas de realización de Cartografía a partir de Imagen Satélite.

Saber aplicar y desarrollar los procesos metodológicos y de análisis de los sistemas de información geográfica y de teledetección a los proyectos agronómicos.

8.5. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO RURAL

Contenidos formativos:

Electrotecnia y electrificación rural. Motores y máquinas. Mecanización agraria. Cálculo de estructuras. Construcciones agrarias, infraestructura y caminos.

Competencias, habilidades y destrezas

Adquirir los conocimientos básicos de los diversos elementos y sistemas electrónicos.

Saber aplicar los conocimientos electrónicos a las máquinas, equipos y componentes.

Conocer los componentes, funcionamiento y uso del tractor como principal máquina agrícola y de las máquinas que realizan labores agrícolas.

Conocer el funcionamiento de las instalaciones para explotaciones agrícolas y ganaderas, así como sistemas de automatización, calefacción, refrigeración, ventilación, secado, transporte, elevación, etc..

Conocer las técnicas y herramientas de explotaciones agrícolas y ganaderas y saber interpretarlas.

Saber planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución de construcciones y edificaciones para la actividad agraria.

Saber planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución de la red eléctrica de una explotación agraria.

Saber planificar, diseñar y dirigir la ejecución de vías agropecuarias y caminos rurales.

Saber calcular los costes de utilización de la maquinaria e instalaciones y determinar el momento idóneo para reemplazarlas, así como saber gestionar un parque de maquinaria agrícola.

8.6. INGENIERIA HIDRÁULICA Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Contenidos formativos:

Hidráulica, Hidrología. Gestión de recursos hídricos. Obras e instalaciones hidráulica. Riegos y drenajes.

Competencias, habilidades y destrezas

Conocer las técnicas y dispositivos de control y aforo en conducciones de agua.

Conocer las leyes que explican el movimiento del agua en conducciones a presión y en lámina libre, en el suelo y las interacciones agua-suelo-planta.

Conocer las bases para evaluar y diseñar los sistemas de riego y de drenaje.

Saber describir las competencias de las redes de riego y los parámetros que las caracterizan.

Dominar los procedimientos de diseño y ejecución de redes de distribución de agua.

Saber gestionar y planificar los recursos hídricos utilizados en la agricultura.

Conocer los diferentes sistemas de riego y las infraestructuras que les acompañan.

Saber realizar el diseño agronómico e hidráulico, los sistemas de control y de automatización y el manejo del riego.

Saber planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución de una instalación de riego en una parcela y grupo de parcelas.

Conoce y dominar las técnicas de depuración de aguas residuales procedentes de la actividad agraria.

Conocer las técnicas de control de erosión y transporte de sedimentos en cuencas agrícolas.

Saber planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución de una instalación de drenaje en una parcela o grupo de parcelas.

8.7. TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL

Contenidos formativos:

Nutrición, higiene y sistemas de producción animal. Biotecnología y mejora animal. Productos animales.

Competencias, habilidades y destrezas

Conocer las necesidades alimenticias de los animales y saber interpretar las fórmulas de racionamiento.

Saber desarrollar y gestionar correctamente un programa de alimentación del ganado.

Reconocer los principales grupos de organismos que conviven y compiten con los animales, entender sus fundamentos y las metodologías de control.

Conocer el funcionamiento y diseño de las instalaciones para explotaciones ganaderas, así como los sistemas de automatización, calefacción, refrigeración, ventilación y las condiciones de transporte de ganado.

Diseñar e implementar el plan productivo de una explotación ganadera con sostenibilidad y respeto al medio ambiente.

Conocer las bases para la obtención de nuevas razas, saber evaluar los riesgos que conlleva, así como saber elaborar programas de conservación de biodiversidad y protección animal.

Conocer la metodología de los proyectos de gnómica aplicada a la ganadería.

Saber desarrollar proyectos dentro del campo de la Biotecnología animal.

Conocer los diferentes productos de origen animal y su importancia en la alimentación humana.

Conocer e identificar las características y normativas que determinan la producción con Denominación de Origen y/o con cualquier modalidad de producción animal.

8.8. TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL

Contenidos formativos:

Fitotecnia. Biotecnología y Mejora vegetal. Protección de cultivos. Cultivos.

Competencias, habilidades y destrezas

Conocer las técnicas agronómicas 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 bases del proceso productivo: saber escoger el material vegetal, preparar el medio de producción para la implantación, seleccionar y aplicar las labores del cultivo y utilizar metodologías de control adecuado.

Conocer el fundamento fisiológico y los efectos agronómicos de los estreses ambientales más frecuentes, así como la tolerancia y mecanismos desarrollados por los cultivos para afrontar situaciones adversas.

Conocer los fertilizantes y plaguicidas de uso más difundidos así como su clasificación, pautas y manejos e incidencias a nivel de cultivos y medio ambiente.

Conocer las interacciones agua-suelo-planta, los fundamentos del laboreo, la fertilización y el riego.

Saber seleccionar variedades, diseñar plantaciones y programar distintas prácticas culturales bajo condiciones adversas.

Saber planificar y dirigir la implantación de sistemas agrícolas que hagan óptimos los resultados de la explotación.

Conocer las técnicas de recolección y posrecolección de los principales grupos de cultivos.

Conocer las bases de la biogeografía y fitosociología, así como los fundamentos para la conservación de la biodiversidad vegetal.

Conocer y aplicar las bases para la obtención de nuevas variedades, saber evaluar los riesgos ambientales que conlleva, así como saber elaborar programas de conservación de biodiversidad y protección vegetal.

Conocer la metodología de los proyectos de genómica aplicada a la agricultura.

Saber desarrollar proyectos dentro del campo de la Biotecnología vegetal.

Conocer los aspectos generales de los cultivos herbáceos y leñosos.

Saber elegir, diseñar y manejar una explotación frutícola y hortícola.

Conocer las técnicas de la producción agrícola intensiva que permiten modificar la climatología y el suelo de los cultivos forzados.

Conocer las bases científicas de la Protección de Cultivos y el objeto de la misma y saber distinguir las características generales, la biología y hábitos de los diversos grupos de fitopatógenos.

Conocer y aplicar los distintos medios de control de plagas y enfermedades de los que se disponen en la actualidad.

Saber cuantificar las poblaciones de insectos en el cultivo, como predecir sus efectos y la metodología a utilizar.

Saber elegir, diseñar y manejar una explotación agrícola sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Conocer e identificar las características y normativas que determinan la producción con Denominación de Origen y/o con cualquier modalidad de producción vegetal.

8.9. TECNOLOGÍA DE LA JARDINERÍA Y EL PAISAJISMO

Contenidos formativos:

Jardinería. Paisajismo. Espacios deportivos.
Competencias, habilidades y destrezas

Saber describir y reconocer las principales especies de interés agrícola y ornamental. Conocer su encuadre sistemático y sus principales usos.

Conocer las técnicas específicas de cultivo de plantas ornamentales, la adecuación de las instalaciones y equipos, el control climático.

Conocer las técnicas de reproducción y la tecnología de la conservación de flores y plantas ornamentales.

Saber planificar, diseñar y ejecutar proyectos de los espacios ajardinados, parques, áreas recreativas, incluyendo el manejo y elección del material vegetal.

Tener capacidad para la gestión del paisaje, considerándolo como conjunto de ecosistemas.

8.10. TECNOLOGÍA DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

Contenidos formativos:

Ingeniería y operaciones básicas de alimentos. Tecnología de alimentos.

Procesos en las industrias agroalimentarias.

Control de calidad. Trazabilidad.

Competencias, habilidades y destrezas

Conocer los procesos tecnológicos de la industria agroalimentaria.

Conocer los fundamentos de la ingeniería de procesos agroalimentarios y ser capaz de aplicarlos al cálculo de equipos e instalaciones de procesado.

Capacidad para la optimización, control y simulación de procesos agroindustriales.

Saber controlar todas las operaciones que intervienen en los procesos industriales de fabricación, transformación y/o fraccionamiento y envasado de productos alimenticios contemplados en la legislación vigente.

Conocer las modificaciones que sufren los alimentos durante los procesos de preparación, acondicionamiento, transformación y conservación de productos.

Planificar, diseñar y ejecutar un proyecto completo de control en la industria agroalimentaria.

Conocer las bases de los principales sistemas de gestión de la calidad.

Saber aplicar los sistemas de gestión de la calidad a las industrias agroalimentarias.

Saber realizar controles de calidad (Físico, organoléptico y microbiológico) en la industria agroalimentaria.

Saber realizar una planificación y certificaciones de la Calidad de los productos alimentarios y sus repercusiones en las Denominaciones de Origen.

Conocer y saber aplicar las Normas de Calidad y llevar a cabo evaluaciones.

Saber diseñar, ejecutar y realizar seguimientos de sistemas de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos.

Conoce el desarrollo e innovación en la industria agroalimentaria.

Conocer los fundamentos relacionados con la higiene y seguridad de los productos alimentarios.

Manejar los procesos destinados a la esterilización de alimentos, la higiene y la asepsia de las instalaciones de la industria agroalimentaria.

Conocer la Trazabilidad como herramienta para alcanzar la máxima calidad de los productos agroalimentarios. Normativa.

8.11. ECONOMÍA. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS

Contenidos formativos:

Economía general. Economía de la empresa agraria. Valoración. Comercialización de productos agrarios. Política y sociología agraria. Gestión de calidad.

Competencias, habilidades y destrezas

Conocer y utilizar las herramientas y sistemas que faciliten la gestión empresarial.

Evaluar económica y financieramente el funcionamiento de las explotaciones agrícolas y ganaderas.

Saber determinar la viabilidad y la rentabilidad de las inversiones agrarias.

Conocer e interpretar la estructura del sector productivo, del mercado y de los canales de comercialización de productos y disposiciones legislativas que le afecten.

Conocer y saber aplicar las técnicas básicas de experimentación agrarias y saber interpretar los resultados.

Conocer y saber utilizar los sistemas de control de calidad.

Conocer el marco institucional, legislativo y social en el que se mueven las empresas agrarias en el contexto nacional e internacional.

Conocer las técnicas de investigación comercial en las empresas agrarias.

Conoce y dominar la problemática general de las entidades asociativas agrarias.

8.12. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO RURAL

Contenidos formativos mínimos:

Ordenación y gestión del territorio. Política y desarrollo rural. Gestión de recursos naturales.

Competencias, habilidades y destrezas

Conocer las bases de ordenación y gestión del territorio, de la política agrarias y del desarrollo rural.

Conocer y desarrollar las competencias necesarias para la ordenación y gestión del territorio.

Saber planificar estrategia integrales de desarrollo social y económico en el medio rural, así como saber aplicar las directrices de las políticas agrarias.

Conocer las metodologías aplicables al desarrollo rural.

Conocer los temas relacionados con la Ordenación y Desarrollo Territorial y dotar de capacidades para elaborar los instrumentos previstos en la legislación.

8.13. PROYECTOS

Contenidos formativos:

Metodología, organización y gestión de proyectos. Dirección de obras.

Competencias, habilidades y destrezas

Capacidad para elaborar proyectos, antiproyectos, informes, memorias de reconocimiento y programas técnicos.

Conocimiento de la estructura reglada en un proyecto y su proceso de ejecución.

Capacidad para afrontar los procesos de toma de decisiones mediante la utilización de todos los recursos disponibles como son la creatividad, metodología y diseño.

Capacidad para el trabajo en grupo formando parte de equipos multidisciplinares.

Capacidad para dirigir, implementar e interpretar un proyecto y planes de actuación integrales.

Capacidad para desarrollar y transferir tecnología, entender, interpretar y adaptar los avances científicos en el campo agrario.

Dirección y control de obras así como la organización y coordinación del mismo.

8.14. CONTENIDOS INSTRUMENTALES OPERATIVOS Y DE LIBRE ELECCIÓN

Representa en la actualidad el 16,6 % del total de contenidos, equivalente al 61,5 créditos.



I Convocatoria de acciones para la adaptación de UEx al EEES

<i>Datos del Proyecto</i>	
<i>Título del Proyecto</i>	CERES
<i>Director</i>	José Miguel Coletto Martínez
<i>Titulación/es implicada/s</i>	Ingeniero Agrónomo

<i>Perfil profesional de la Titulación</i>	
<i>Perfiles</i>	<i>Subperfiles o contextualización en el entorno (en su caso)</i>
I. Producción Vegetal	Dirección técnica de explotaciones agrícolas Dirección técnica de viveros agrícolas Proyectos, consultorías y asesoramiento sobre procesos productivos agrícolas
II. Jardinería y Paisajismo	Diseño y planificación de espacios ajardinados. Dirección técnica de viveros de planta ornamental. Técnico en paisajismo.
III. Producción animal	Dirección técnica de explotaciones ganaderas. Proyectos, consultorías y asesoramiento sobre procesos productivos ganaderos.
IV. Biotecnología y mejora genética.	Biotecnología y mejora genética vegetal. Biotecnología y mejora genética animal.
V. Gestión de recursos hídricos y otros recursos naturales	Gestión y manejo de recursos hídricos para usos agrícolas. Gestión y manejo de recursos agroenergéticos. Proyectos, consultoría y asesoramiento de sistemas de riego.
VI. Tecnología ambiental	Ingeniería ambiental. Consultoría y auditoría ambiental. Gestión y aprovechamiento de residuos de las empresas agrarias y agroalimentarias.
VII. Proyectos de ingeniería agraria y agroalimentaria	Elaboración de proyectos. Dirección de obras. Consultoría y asesoramiento técnico.
VIII. Gestión de empresas agrarias y agroalimentarias, y comercialización.	Dirección y gestión de empresas agrarias y agroalimentarias. Gestión de cooperativas. Comercialización y marketing agrario. Valoración agraria.
IX. Desarrollo rural.	Desarrollo de aplicaciones de política agraria. Técnico en desarrollo rural. Ordenación y gestión del territorio en el medio rural.
X. Ingeniería rural.	Construcciones e infraestructuras rurales. Maquinaria agrícola. Aplicaciones topográficas.

<i>Continuación Perfil profesional de la Titulación</i>	
<i>Perfiles</i>	<i>Subperfiles o contextualización en el entorno (en su caso)</i>
XI. Industrias agrarias	Ingeniería del proceso de las industrias agrarias y agroalimentarias. Control de líneas de producción. Control de calidad y seguridad alimentaria. Técnico en trazabilidad.
XII. Desarrollo e innovación agraria y agroalimentaria.	Elaboración y desarrollo de proyecto I+D+i

<i>Competencias Específicas de la Titulación (CET)*</i>	<i>Nº perfil/es</i>
1. Conocer las bases científicas ...	I, II, III, IV y V
2. Conocer las tecnologías ...	I, II, III, IV y X
3. Conocer las técnicas y Herramientas ...	V, VII, X, XI
4. Conocer las tecnologías de la industria agroalimentaria ...	VII, X y XI
5. Conocer los fundamentos y técnicas de evaluación ...	VI y IX
6. Conocer la gestión empresarial ...	VIII, XI y XII

* Ver contexto profesional y curricular

<i>Competencias Generales de la Titulación (CET)*</i>	<i>Nº perfil/es</i>
7. De actuación profesional	Todos
8. De comunicación	Todos
9. Otras competencias generales	Todos

* Ver contexto profesional y curricular

Identificación y características de la materia 1				
Denominación	Botánica Agrícola			
Curso y Titulación	1º Ingeniero Agrónomo			
Profesor	Pedro Gómez Hernández			
Área	Producción Vegetal			
Departamento	Biología y Producción de los Vegetales			
Tipo y ctos. LRU	Troncal		3 Teóricos +3 Prácticos	
Coeficientes				
Duración ECTS (créditos)	Primer cuatrimestre		5,0 (135 horas)	
Distribución ECTS (rangos)	G. Grande: 35 %	Seminario-Lab.: 12%	Tutoría ECTS: 1 %	No presenciales: 52 %
	47 horas	16 horas	2 horas	70 horas
Descriptores (según BOE)	Morfología, anatomía, reproducción y sistemática de las plantas cultivadas			

<i>Identificación y características de la materia 2</i>				
<i>Denominación</i>	Climatología Agrícola			
<i>Curso y Titulación</i>	2º Ingeniero Agrónomo			
<i>Profesor</i>	José Miguel Coeto, Abelardo García y Luis Lorenzo Paniagua			
<i>Área</i>	Producción Vegetal			
<i>Departamento</i>	<i>Biología y Producción de los Vegetales</i>			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Troncal		3 Teóricos +1.5 Prácticos	
<i>Coeficientes</i>	Practicidad 3		Agrupamiento 3	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	SEGUNDO CUATRIMESTRE		3,8 (103 h)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	G. Grande: 29 %	Seminario-Lab.: 12 %	Tutoría ECTS: 4 %	No presenciales: 55 %
	30 horas	12 horas	4 horas	57 horas
<i>Descriptores (según BOE)</i>	Climatología			

<i>Identificación y características de la materia 3</i>				
<i>Denominación</i>	Arboricultura general			
<i>Curso y Titulación</i>	3º Ingeniero Agrónomo			
<i>Profesor</i>	Gabino Esteban Calderón			
<i>Área</i>	Producción Vegetal			
<i>Departamento</i>	<i>Biología y Producción de los Vegetales</i>			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Troncal		4,5 Teóricos + 3,0 Prácticos	
<i>Coeficientes</i>	Practicidad 3		Agrupamiento 3	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	PRIMER CUATRIMESTRE		6 (162 h)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	G. Grande: 35 %	Seminario-Lab.: 8 %	Tutoría ECTS: 4%	No presenciales: 53 %
	59 Horas	14 horas	4 horas	88 horas
<i>Descriptores (según BOE)</i>	Bases de tecnología de la propagación y de la producción frutal			

<i>Identificación y características de la materia 4</i>				
<i>Denominación</i>	Viticultura			
<i>Curso y Titulación</i>	Ingeniero Agrónomo			
<i>Profesor</i>	Luis Lorenzo Paniagua Simón			
<i>Área</i>	Producción Vegetal			
<i>Departamento</i>	<i>Biología y Producción de los Vegetales</i>			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Optativa		4,5 Teóricos + 1,5 Prácticos	
<i>Coeficientes</i>	Practicidad 3		Agrupamiento 3	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	PRIMER CUATRIMESTRE		4,9 (130 h)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	G. Grande: 34 %	Seminario-Lab.: 11 %	Tutoría ECTS: 4 %	No presenciales: 51 %
	45 horas	15 horas	5 horas	66 horas
<i>Descriptores (según BOE)</i>	Sistemas de producción y explotación del cultivo de la vid			

<i>Identificación y características de la materia 5</i>				
<i>Denominación</i>	Horticultura General			
<i>Curso y Titulación</i>	3º de Ingeniero Agrónomo			
<i>Profesor</i>	Teresa de Jesús Bartolomé García, Rocío Velázquez Otero y Manuel Martínez Cano			
<i>Área</i>	Producción de los Vegetales			
<i>Departamento</i>	<i>Biología y Producción de los Vegetales</i>			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Obligatoria (3 T + 3 P ctos. LRU)			
<i>Coeficientes</i>	Practicidad:3(Medio-alto, profesional)		Agrupamiento: 2 (Medio-bajo)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer cuatrimestre		4,8 ECTS (128 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 20 %	Seminario-Lab.: 20 %	Tutoría ECTS: 5 %	No presenciales: 55 %
	26 horas	26 horas	6 horas	70 horas
<i>Descriptores (según BOE)</i>	Bases y tecnología de la propagación y de la producción hortícola			

<i>Identificación y características de la materia 6</i>				
<i>Denominación</i>	Protección de cultivos			
<i>Curso y Titulación</i>	3º de Ingeniero Agrónomo			
<i>Profesor</i>	José Nieto Calderón y Fulgencio Honorio Guisado			
<i>Área</i>	Producción de los Vegetales			
<i>Departamento</i>	<i>Biología y Producción de los Vegetales</i>			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Obligatoria		6 T + 3 P ctos. LRU	
<i>Coeficientes</i>	Practicidad 3(Medio-alto, profesional)		Agrupamiento: 2 (Medio-bajo)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Anual		7,2 ECTS (194 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 30 %	Seminario-Lab.: 12 %	Tutoría ECTS: 3 %	No presenciales: 55 %
	58 horas	24 horas	6 horas	109 horas
<i>Descriptores (según BOE)</i>	Protección de cultivos			

<i>Identificación y características de la materia 7</i>				
<i>Denominación</i>	Control Integrado de plagas y enfermedades de cultivo			
<i>Curso y Titulación</i>	4º de Ingeniero Agrónomo			
<i>Profesor</i>	José Antonio Rodríguez Bernabé y Fulgencio Honorio Guisado			
<i>Área</i>	Producción de los Vegetales			
<i>Departamento</i>	<i>Biología y Producción de los Vegetales</i>			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Obligatoria		6 T + 3 P ctos. LRU	
<i>Coeficientes</i>	Practicidad 3(Medio-alto, profesional)		Agrupamiento 3 (Medio-alto)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Anual		7,3 ECTS (197 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 28%	Seminario-Lab.: 12 %	Tutoría ECTS: 4 %	No presenciales: 56 %
	55 horas	24 horas	8 horas	110 horas
<i>Descriptores (según BOE)</i>	Protección de cultivos			

<i>Competencias específicas de la Materia 1: Botánica Agrícola</i>	<i>CET</i>
1. Elaboración estudios de comunidades vegetales	1
2. Estudio y control de malas hierbas	1 y 2
3. Elaboración estudios impacto ambiental	1 y 2
4. Elección de material vegetal empleado en agronomía	1 y 2
5 Identificación de especies vegetales en ecosistemas agroforestales	1
6. Elección y valoración de especies ornamentales y agroforestales	1 y 2

<i>Competencias específicas de la Materia 2: Climatología Agrícola</i>	<i>CET</i>
1. Identificación y evaluación de condicionamientos climáticos en la producción vegetal.	1 y 2
2. Determinación de las necesidades de agua de los cultivos.	1 y 3
3. Monitorización de variables agroclimáticas.	1 y 6
4. Elaboración de estudios climáticos.	1 y 3

<i>Competencias específicas de la Materia 3: Arboricultura general</i>	<i>CET</i>
1. Gestión, planificación y diseño de explotaciones frutícolas.	2, 3 y 6
2. Gestión, planificación y diseño de viveros.	2, 3 y 6
3. Diseño y ejecución de trabajos de I+D+i en frutales.	2 y 6

<i>Competencias específicas de la Materia 4: Viticultura</i>	<i>CET</i>
1. Diseño, planificación y gestión de explotaciones vitícolas.	2, 3 y 6
2. Planificación y elaboración de trabajos de I+D+i de la vid.	2 y 6

<i>Competencias específicas de la Materia 5: Horticultura general</i>	<i>CET</i>
1. Diseño, planificación y gestión de explotaciones horticolas	2, 3 y 6
2. Diseño, planificación y gestión de semilleros horticolas (olerícolas y ornamentales)	2, 3 y 6
3. Gestión de industrias agroalimentarias (productos horticolas)	2 y 6
4. Diseño, elaboración y ejecución de trabajos I + D + i en horticolas	2 y 6

<i>Competencias específicas de la Materia 6: Protección de cultivos</i>	<i>CET</i>
1. Diagnóstico y evaluación de los problemas fitosanitarios.	2
2. Realización de estudios bio-ecológicos de los agentes fitoparásitos y de sus enemigos naturales	2
3. Fijación de los métodos, umbrales y momentos oportunos para las actuaciones fitosanitarias	2
4. Diseño, elaboración y ejecución de trabajos I+D+i en Protección de cultivos	2 y 6

<i>Competencias específicas de la Materia 7: Control Integrado de plagas y enfermedades de cultivo</i>	<i>CET</i>
1. Relación y aplicación de la dinámica de poblaciones de los agentes fitopatógenos con los ecosistemas agrícolas	1 y 2
2. Determinación y estimación del riesgo de las poblaciones mediante técnicas de seguimiento y monitoreo de los agentes fitopatógenos.	2 y 6
3. Aplicación de los métodos de control integrado en los cultivos y su relación con el medio ambiente	2 y 5
4. Elaboración y gestión del control integrado de plagas y enfermedades en programas de Producción Integrada de cultivos	2
5. Diseño, elaboración y ejecución de trabajos I+D+i en Control Integrado	2 y 6

PLAN DOCENTE DE CLIMATOLOGÍA

I. Descripción y contextualización

<i>Denominación</i>	Climatología Agrícola			
<i>Curso y Titulación</i>	2º Ingeniero Agrónomo			
<i>Profesor</i>	José Miguel Coletto, Abelardo García y Luis Lorenzo Paniagua			
<i>Área</i>	Producción Vegetal			
<i>Departamento</i>	Biología y Producción de los Vegetales			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Troncal	3 Teóricos +1.5 Prácticos		
<i>Coefficientes</i>	Practicidad 3	Agrupamiento 3		
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	SEGUNDO CUATRIMESTRE	3,8 (103 h)		
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	G. Grande: 29 %	Seminario-Lab.: 12 %	Tutoría ECTS: 4 %	No presenciales: 55 %
	30 horas	12 horas	4 horas	57 horas
<i>Descriptores (según BOE)</i>	Climatología			

II. Objetivos

RELACIONADOS CON COMPETENCIAS ACADÉMICAS Y DISCIPLINARES	VINCULACIÓN
<i>Descripción</i>	<i>CET^d</i>
1. Identificar y evaluar los condicionamientos climáticos en la producción vegetal	1,2
2. Determinación de las necesidades de agua de los cultivos	1,3
3. Monitorización de variables agroclimáticas	1,6
4. Elaboración de estudios climáticos	1,3

RELACIONADOS CON OTRAS COMPETENCIAS PERSONALES Y PROFESIONALES	VINCULACIÓN
<i>Descripción</i>	<i>CET</i>
5. Aplicar conocimientos adquiridos a situaciones reales.	7
6. Analizar e interpretar adecuadamente los datos procedentes de estudios e informes.	7
7. Capacidad para trabajar solo o en equipo	9
8. Comunicar y transferir conocimientos de manera adecuada	8
9. Reciclarse en los nuevos avances tecnológicos de manera continua	9

III. Contenidos

CLIMATOLOGIA Y METEOROLOGÍA

- 1.1. Introducción
- 1.2. Climatología y meteorología
- 1.3. La Atmósfera

FACTORES DEL CLIMA

- 2.1. Introducción
- 2.2. La radiación solar
- 2.3. Luz y productividad vegetal
- 2.4. Presiones y vientos
- 2.5. Otros factores del clima

ELEMENTOS CLIMÁTICOS

- 3.1. Introducción
- 3.2. Calor y temperatura
- 3.3. Temperatura: Aplicaciones agronómica
- 3.4. Humedad y precipitación
- 3.5. Humedad: Aplicaciones agronómicas

CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

- 4.1. Introducción
- 4.2. Las fuentes de información climática
- 4.3. Análisis y tratamiento de datos
- 4.4. Clasificaciones climáticas
- 4.5. El clima en España

<i>Interrelación</i>			
<i>Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)</i>		<i>Tema</i>	<i>Procedencia</i>
Conocimientos básicos de física	Rq	1-4	Fundamentos Físicos de la Ingeniería
Conocimientos básicos de biología y fisiología vegetal	Rq	2	Biología General, Fisiología Vegetal
Resolución de problemas sobre aplicaciones agronómicas	Rd	2	Fitotecnia
Cálculo de necesidades de agua de los cultivos	Rd	3	Ingeniería del Medio Rural
Elaboración de un estudio climático	Rd	4	Proyecto

IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipoⁱⁱ</i>		<i>Dⁱⁱⁱ</i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación de la Asignatura	GG	C-E	1,0	1-4	1
2. Exposición general de los conceptos “Climatología” y “Meteorología”	GG	T	2,0	1	1
3. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1,0	1	1
4. Explicación y discusión en clase	GG	T	2,0	1	1
5. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1,0	1	1
6. Exposición general sobre “Factores del Clima”	GG	T	2,0	2	1
7. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1,0	2	1
8. Exposición y discusión en clase	GG	T	2,0	2	1
9. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1,0	2	1
10. Exposición del tema “Luz y productividad vegetal”	GG	T	4,0	2	1
11. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	2,0	2	1
12. Explicación y discusión en clase	GG	T	2,0	2	1
13. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1,0	2	1
14. Exposición general de los “Elementos climáticos”	GG	T	4,0	3	1
15. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	2,0	3	1
16. Explicación y discusión en clase	GG	T	2,0	3	1
17. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1,0	3	1
18. Resolución de problemas sobre aplicaciones agronómicas	S	P	2,0	3	1,5,7
19. Estudio de los problemas resueltos	NP	P	2,0	3	1,5,7
20. Exposición general de “Clasificaciones climáticas”	GG	T	4,0	4	4,5,6
21. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	2,0	4	4,5,6
22. Explicación y discusión en clase	GG	T	2,0	4	4,5,6
23. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1,0	4	4,5,6
24. Realización de una práctica sobre “monitorización de variables climáticas”	S	P	3,0	3 y 4	3,7,9
25. Revisión y debate en grupos de 5 alumnos de los resultados de la monitorización	Tut	P	1,0	3 y 4	3,7,8,9
26. Realización de una practica sobre “cálculo de las necesidades de agua de los cultivos”	S	P	3,0	3 y 4	2,5
27. Revisión y debate en grupos de 5 alumnos de los resultados del cálculo	Tut	P	1,0	3 y 4	2,5,8
28. Elaboración de un estudio climático	NP	P	12,0	1-4	4,5,6,7
29. Debate y corrección del estudio climático	Tut	P	2,0	1-4	4,5,6,7,8
30. Visita a un observatorio meteorológico	S	P	2,0	1-4	3,4,5
31. Realización de un trabajo sobre la materia en grupo de 6 alumnos	NP	P	10,0	1-4	9
32. Debate y discusión en seminario de los trabajos realizados	S	P	2,0	1-4	9,8
33. Estudio y preparación del Examen Final	NP	T-P	20,0	1-4	Todos
34. Examen final	GG	C-E	2,0	1-4	Todos

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		Dedicación del profesor	
<i>Distribución de actividades</i>	<i>Nº alumnos</i>		<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coord/Evalu	160	4		8	24
	T	160	26	13	52	26
	P	160				
	Subtotal	160	30	13	60	50
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coord/Evalu	20				48
	T	20				
	P	20	12	24	96	6
	Subtotal	20	12	24	96	54
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coord/Evalu	5				
	T	5				
	P	5	4		128	
	Subtotal	5	4	0	128	12
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)		1		20		12
Totales			46	57	284	128

V. Evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		VINCULACIÓN	
<i>Descripción</i>		<i>Objetivo</i>	<i>CC^{iv}</i>
1. Comprender los principales conceptos de la asignatura		1,2,3,4	40 %
2. Resolución de problemas sobre aplicaciones agronómicas diversas: de la temperatura, de la humedad, balances hídricos y necesidades de agua de los cultivos		1,2,5	20 %
3. Calidad del estudio climático y de la interpretación de sus resultados		3,4,5,6	30 %
4. Calidad del trabajo en grupo y de la exposición del mismo		7,8,9	10 %
5. Coordinación de los trabajos en grupos y de las prácticas		2,3,4,5,6,7,8	(10 %)

Actividades e instrumentos de evaluación		
<i>Seminarios y Tutorías ECTS</i>	• Se valorarán los contenidos, actividades y resultados registrados en el cuaderno de prácticas y la participación del alumno en las mismas. La superación de las prácticas es requisito imprescindible para aprobar la asignatura. De manera especial se tendrá en cuenta la calidad del estudio climático y la interpretación de sus resultados.	30 %
	• Realización de un trabajo, debate y discusión del mismo.	10 %
	• La asunción de responsabilidades en la coordinación de grupos de prácticas y en la realización del trabajo en grupo podrá mejorar la nota final del alumno hasta en 1 punto	(10 %)
<i>Examen final</i>	• Prueba objetiva de 20 ítems de respuestas múltiples.	40 %
	• Prueba de resolución de problemas sobre aplicaciones agronómicas	20 %

VI. Bibliografía

Bibliografía de apoyo seleccionada
Castellvi, F.; Elías Castillo, F., 2001. Agrometeorología . Ed. Mundi-Prensa S.A., 517 págs.
Barry, G.B.; Chorley, R.J., 1999. Atmósfera, tiempo y clima . Ed. Omega S.A., 472 págs (7ª Edición).
Font Tullot, I., 1991. El hombre y su ambiente atmosférico . Ed Instituto Nacional de Meteorología, 234 págs.
Ledesma, M., 2000. Climatología y Meteorología Agrícola . Ed Paraninfo, 451 págs.
Strahler, A.N. y Strahler, A.H., 1989. Geografía Física . Ed Omega, Barcelona, 550 Págs (3ª Edición).
<i>Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web... *</i>
http://www.eda.etsia.upm.es/climatologia/principal.htm http://www.inm.es http://www.atmosfera.cl http://www.mapa.es/siga/inicio.htm http://www.terra.es/personal/jesusconde http://www.allmetsat.com.es http://agralia.juntaex.es/REDAREX/

Códigos.-

ⁱ *CET*: Competencias Específicas del Título (véase el apartado de Contextualización curricular)

ⁱⁱ *Tipos de actividades*: GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación,

experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

ⁱⁱⁱ *D: Duración* en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

^{iv} *CC: Criterios de Calificación* (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).