



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

205000005 - Química Agrícola

PLAN DE ESTUDIOS

20BI - Grado En Ciencias Agrarias Y Bioeconomía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	18
9. Otra información.....	19

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	205000005 - Química Agrícola
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	20BI - Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Guillermo Guardia Vazquez (Coordinador/a)	Química	guillermo.guardia@upm.es	L - 16:00 - 18:00 M - 16:00 - 18:00 X - 16:00 - 18:00 Horario orientativo. Consultar siempre previamente con el profesor

Antonio Vallejo Garcia	Química	antonio.vallejo@upm.es	M - 16:00 - 18:00 X - 16:00 - 18:00 J - 16:00 - 18:00 Horario orientativo. Consultar siempre previamente con el profesor
Monica Montoya Novillo	Química	monica.montoya@upm.es	M - 15:00 - 17:00 X - 15:00 - 17:00 J - 15:00 - 17:00 Horario orientativo. Consultar siempre previamente con el profesor

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Se asume que los alumnos conocen la formulación orgánica e inorgánica
- Se asume que los alumnos han asimilado los conocimientos de Química impartidos en Bachillerato.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE04 - Conocimientos básicos sobre Química general y sus aplicaciones en las Ciencias Agrarias.

CG01 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

CT06 - Capacidad para organizar y planificar proyectos, experimentos y, en general, trabajos de índole profesional.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA43 - Identificar y distinguir el comportamiento de los sistemas coloidales en el medio agrario.

RA44 - Conocer e interpretar los mecanismos que condicionan la dinámica de los macro- y micronutrientes en el sistema suelo-planta.

RA42 - Comprender las propiedades de los diferentes tipos de disoluciones.

RA45 - Adquirir los conocimientos básicos sobre los tipos de fertilizantes y disoluciones nutritivas, así como su comportamiento en el medio.

RA46 - Identificar las técnicas para la determinación de macro- y micronutrientes en productos fertilizantes.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Es una asignatura básica que pretende dar una sólida formación científica y técnica, en aspectos de Química relacionados con la Agricultura. En los primeros 2 temas se abordan los aspectos termodinámicos que regulan las **disoluciones**, estudiando propiedades coligativas de interés para el medio agrícola. También se profundiza en las características de los **sistemas coloidales**, lo que permitirá entender propiedades de elevado interés de este tipo de sistemas (arcillas, humus, alimentos, etc.). En los temas siguientes se introduce al alumno en la química de los **nutrientes esenciales para las plantas**, estudiando el ciclo de éstos desde un punto de vista químico, profundizando en las interacciones entre equilibrios químicos (ácido-base, redox, precipitación, formación de complejos). Se abordan varios **temas de fertilizantes**, en los que se estudian las características químicas de los más habituales que se utilizan en la actualidad, así como sus posibles reacciones en el suelo. Uno de los temas se dedica a fertilizantes especiales y otro a fertilizantes orgánicos. Se dedican varias horas al estudio de las **disoluciones nutritivas** que se utilizan en invernaderos y en fertirrigación, aportando la base química de su comportamiento y la base numérica (usando herramientas como EXCEL) para su dimensionamiento. En el último tema se sintetizan los ciclos de los nutrientes revisando metodologías que permiten el **conocimiento del estado nutricional de suelos y plantas**, especialmente desde un punto de vista analítico. La asignatura tiene una carga práctica importante, con actividades de laboratorio y de trabajos cooperativos que permiten entender mejor las reacciones químicas que tienen lugar entre los nutrientes y el suelo.

5.2. Temario de la asignatura

1. Disoluciones en medio acuoso

- 1.1. Concepto de Disolución. Unidades de concentración. Clasificación. Termodinámica.
- 1.2. Factores que afectan al proceso de disolución
- 1.3. Propiedades Coligativas
- 1.4. Mezclas de dos sustancias volátiles. Destilación

2. Dispersiones coloidales

- 2.1. Concepto de dispersiones coloidales
- 2.2. Clasificación de las dispersiones coloidales
- 2.3. Propiedades de las dispersiones coloidales
- 2.4. Síntesis, purificación, estabilización y coagulación de coloides

- 2.5. Práctica 1. Disoluciones, coloides y suspensiones. Diferentes tipos y propiedades de dispersiones coloidales. Preparación de coloides de interés.
3. Propiedades químicas de los macronutrientes en el suelo: nitrógeno, fósforo y potasio
- 3.1. Nutrientes esenciales para las plantas
 - 3.2. Procesos químicos del nitrógeno. Mineralización de N. Fracciones
 - 3.3. Procesos químicos del fósforo. P asimilable
 - 3.4. Procesos químicos del potasio. K asimilable
 - 3.5. Extracción de macronutrientes esenciales en suelo
 - 3.6. Práctica 2ª- Extracción y análisis de macronutrientes en suelo. Determinación de N mineral en suelo
4. Fertilizantes con macronutrientes: nitrógeno, fósforo y potasio
- 4.1. Fertilizantes nitrogenados. Su dinámica en el suelo
 - 4.2. Fertilizantes fosforados. Su dinámica en el suelo
 - 4.3. Fertilizantes potásicos. Su dinámica en el suelo
 - 4.4. Fertilizantes complejos
 - 4.5. Mezclas de fertilizantes. Compatibilidad
5. Fertilizantes especiales
- 5.1. Fertilizantes recubiertos.
 - 5.2. Fertilizantes nitrogenados de baja solubilidad
 - 5.3. Fertilizantes con inhibidores de la nitrificación y de la ureasa
6. Fertilizantes orgánicos
- 6.1. Definición. Tipos según legislación: Orgánicos, orgánico-minerales.
 - 6.2. Mineralización de abonos orgánicos
 - 6.3. Enmiendas orgánicas. Concepto de compostaje.
 - 6.4. Normativa de fertilizantes orgánicos
7. Propiedades químicas de los macronutrientes secundarios (S, Ca y Mg) y sus fertilizantes
- 7.1. Propiedades químicas del S en el suelo.
 - 7.2. Fertilizantes de S.
 - 7.3. Propiedades químicas del Ca y Mg en el suelo.
 - 7.4. Fertilizantes de Ca y Mg.

- 7.5. Problemática de los suelos ácidos. Encalado
- 7.6. Problemática de los suelos salinos-sódicos. Yeso
- 8. Propiedades químicas de los micronutrientes.
 - 8.1. Generalidades. Contenido de micronutrientes en planta, suelo y principales fuentes.
 - 8.2. Formas disponibles para la planta.
 - 8.3. Factores que afectan a su disponibilidad
 - 8.4. Ciclo de micronutrientes
 - 8.5. Práctica 3ª Estabilidad de fuentes de micronutrientes
- 9. Fertilizantes con micronutrientes. Quelatos y complejos
 - 9.1. Necesidad de aplicación de micronutrientes
 - 9.2. Problemática de la aplicación de sales
 - 9.3. Micronutrientes quelados
 - 9.4. Micronutrientes complejados
 - 9.5. Productos comerciales de Fe
 - 9.6. Fertilizantes de B y Mo
 - 9.7. Seminario: uso de aminoácidos en agricultura
- 10. Disoluciones nutritivas de fertilizantes.
 - 10.1. Introducción a los cultivos hidropónicos. Fertilizantes.
 - 10.2. Factores que influyen en la formulación de disoluciones nutritivas: pH, conductividad, relaciones entre iones, temperatura
 - 10.3. Del agua del riego al tanque: reposición de fertilizantes, compatibilidad entre fertilizantes
 - 10.4. Práctica 4 Disoluciones nutritivas para fresa: cálculo, elaboración, control de parámetros y evaluación de fuentes de Fe
 - 10.5. Práctica 5: Cálculo de disoluciones nutritivas para un cultivo hidropónico y un cultivo frutal fertirrigado (EXCEL)
 - 10.6. Diagnóstico del estado nutricional de las plantas
 - 10.7. Práctica 6: Análisis de un agua de riego: nitratos, dureza y clasificación Riverside

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Lectura y explicación del programa de la asignatura (1 h) Tema 1 (3h) Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 (continuación) Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Tema 1 (continuación) Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 (continuación) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Quizizz Tema 1 Duración: 00:15 G: Gamificación</p>			<p>Quizizz Tema 1 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
3	<p>Tema 1 (continuación, 1 h) Tema 2 (3 h) Duración: 02:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1: coligativas y destilación Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Ejercicios Tema 1 (para casa) Duración: 00:05 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Actividad Tema 2 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Ejercicios Tema 1 (para casa) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:05</p> <p>Actividad Tema 2 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
4	<p>Tema 2: teoría Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1: problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Practica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

5	<p>Tema 3 (4h) y Tema 4 (1h) Duración: 04:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Test Tema 2 Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Test Tema 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
6	<p>Tema 4 (3 h) Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4: resolución de problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Temas 3-4 5 (2h) Duración: 01:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Test Temas 3 y 4 Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Test Temas 3 y 4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
8	<p>Prueba de Evaluación Progresiva Temas 1-4 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Examen Parcial (PEP) Temas 1-4 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Examen parcial temas 1-4 (35%) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p>Tema 6 (3 h) Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Tema 6 (3h) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Exposición Trabajo sobre fertilizantes organominerales Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Trabajo sobre fertilizantes organo-minerales TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:00</p>

11	<p>Tema 6 (2h) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 7 (3h) Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Tema 8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 8 Duración: 01:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Test Temas 6 y 7 Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Test Temas 6 y 7 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
13	<p>Tema 9 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 9 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Tema 10 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 10 Duración: 01:45 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Quizizz Micronutrientes Duración: 00:15 G: Gamificación</p>	<p>Práctica 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Quizizz micronutrientes OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
15	<p>Seminario: biofertilización Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema 10 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Tema 10 Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Práctica 5 (Aula de Informática) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Ejercicios Tema 10 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
16				<p>Examen final Temas 5 a 10 para los que aprobaron la primera prueba (40%) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p> <p>Examen Final - convocatoria ordinaria (85%) Incluye evaluación progresiva o global de las prácticas (15%) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global</p>

				Presencial Duración: 03:00 Examen Teórico Prácticas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Quizizz Tema 1	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	1%	/ 10	CE04 CG01
3	Ejercicios Tema 1 (para casa)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	1%	/ 10	CE04 CG01
3	Actividad Tema 2	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	1%	/ 10	CG01 CE04
5	Test Tema 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1%	/ 10	CE04 CG01
7	Test Temas 3 y 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1%	/ 10	CE04 CG01
8	Examen parcial temas 1-4 (35%)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	4.5 / 10	CE04 CG01
10	Trabajo sobre fertilizantes organo-minerales	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	/ 10	CT06
12	Test Temas 6 y 7	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1%	/ 10	
14	Quizizz micronutrientes	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	1%	/ 10	CE04 CG01

15	Ejercicios Tema 10	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CG01 CE04
16	Examen final Temas 5 a 10 para los que aprobaron la primera prueba (40%)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	3 / 10	CE04 CG01
16	Examen Teórico Prácticas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	15%	/ 10	

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen Final - convocatoria ordinaria (85%) Incluye evaluación progresiva o global de las prácticas (15%)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	3 / 10	CG01 CT06 CE04

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba_Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	85%	3 / 10	CE04 CG01
Prueba teórico-práctica (laboratorio)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	15%	/ 10	CG01 CT06

7.2. Criterios de evaluación

Prácticas de laboratorio (obligatorias e indispensables)

Para aprobar la asignatura los alumnos deberán tener **realizadas las prácticas de la asignatura**, tanto en la modalidad de evaluación progresiva como en la modalidad de evaluación global. Los alumnos que hayan **asistido a todas las prácticas** tendrán que realizar un **examen teórico** (con ejercicios numéricos) al final de todas las sesiones. En dicho examen podrán contar con los guiones de prácticas que habrán completado con sus resultados experimentales durante las sesiones. El peso de este examen en la nota de prácticas será del 50%, correspondiendo el 20 % al desempeño en laboratorio y el 30% a la actividad relacionada con la evaluación de la competencia CT06 y a otros entregables de la Práctica 5. La nota podrá ser inferior a 5 sin necesidad de que el alumno repita las prácticas el curso siguiente, y se guardará para la convocatoria extraordinaria y curso(s) siguiente(s).

Siempre y cuando los alumnos hayan faltado a más de una sesión de prácticas (o al menos una de ellas sin causa justificada), los alumnos/as tendrán que **realizar y aprobar un examen teórico-práctico**. En el caso de los alumnos que hayan faltado a una o más sesiones y tengan que realizar el examen teórico-práctico, este supondrá el 100% de la nota de prácticas, y en el caso de suspenderlo los alumnos tendrán que repetir las prácticas el curso(s) siguiente(s).

Evaluación progresiva

La Prueba de Evaluación Progresiva (temas 1 a 4) será escrita y deberá obtenerse una nota superior a 4,5 para liberar esta parte en el examen final. Este examen contabilizará el 35% de la nota final de la asignatura.

Prueba Global (convocatoria ordinaria de junio): será escrita y constará de dos partes. La primera parte corresponderá a los temas 5 a 10 y deberán realizarla todos los alumnos, suponiendo el 40% de la nota. Los alumnos que no superaran el primer examen parcial (temas 1 a 4) deberán a continuación realizar la segunda parte del examen, correspondiente a dichos temas (35% de la nota final de la asignatura). El alumno deberá tener más de 3 puntos sobre 10 en cada una de las partes. Los alumnos que, habiendo superado la primera PEP, quieran presentarse a subir nota (en los Temas 1-4) en la prueba global, podrán hacerlo (el estudiante conservará la máxima nota entre la que obtengan en la nueva evaluación y la obtenida con anterioridad)

Evaluación actividades de clase: Cada actividad tendrá un valor en función de los resultados aportados. El total de actividades supondrá un 10% de la calificación final de la asignatura, y también se tendrá en cuenta la asistencia a las clases y cumplimiento de las normas de comportamiento adecuado en las Aulas. Dichas actividades serán:

- Gamificación

- Elaboración de glosario de definiciones de conceptos o actividad de debate/desempeño de roles (Tema 2)
- Entrega de problemas y cuestiones teóricas (Temas 1 y 10)
- Asistencia a seminarios
- Participación en el Foro
- Test sobre contenidos teóricos de los temas 2-9
- Trabajo sobre fertilizantes organo-minerales, relacionado con la evaluación de la competencia CT06 (equivalente a la nueva CT03 Organización y Planificación)

Prácticas de laboratorio: Supondrán un 15% de la nota y se evaluarán según lo especificado en el apartado anterior "Prácticas de laboratorio". Los alumnos repetidores, por defecto, conservarán la nota del curso anterior. Para optar a subir nota, deberán realizar el examen teórico sobre las prácticas de laboratorio (50% de la nota) o al teórico-práctico (100% de la nota)

Los alumnos/as que deseen ser evaluados mediante Prueba Global deberán comunicarlo antes de la realización del primer examen parcial (Temas 1-4).

En esta modalidad no habrá examen parcial (temas 1-4) y la prueba final coincidirá con el examen final descrito en la "Evaluación Progresiva". Los alumnos deberán examinarse de los temas 1-10 (debiendo obtener una nota mínima de 3 sobre 10 en cada una de las partes) y prácticas de laboratorio. El valor de esta prueba será del 85% de la calificación final de la asignatura. El 15% de la nota corresponderá a las prácticas de laboratorio, que deberán realizarse dentro de su denominación como obligatorias e indispensables. La evaluación se realizará según lo especificado en el apartado "Prácticas de laboratorio", tanto para el supuesto de asistencia a todas las sesiones (examen teórico 50% + desempeño 20% + entregables 20%); como para el de ausencia sin justificar a alguna sesión o ausencia justificada a más de una sesión (100% examen teórico-práctico, que deberá estar aprobado). Los alumnos repetidores, por defecto, conservarán la nota del curso anterior. Para optar a subir nota, deberán realizar el examen teórico sobre las prácticas de laboratorio (50% de la nota) o al teórico-práctico (100% de la nota)

Evaluación Convocatoria Extraordinaria

Se realizará a través de un examen escrito que incluye la totalidad de los temas y con un valor del 85%. Los alumnos deberán obtener una nota mínima de 3 sobre 10 en cada una de las partes para poder aprobar el examen extraordinario. Estos alumnos deberán haber cursado las prácticas. El valor de las prácticas será del 15%, y son convalidables si en la convocatoria ordinaria el estudiante las tiene aprobadas. Si algún estudiante no realiza la totalidad de las prácticas deberá hacer un examen presencial teórico-práctico con valor del 15%. En la evaluación extraordinaria no se tendrá en cuenta la calificación de las actividades de clase realizadas durante el curso.

Evaluación de la competencia transversal CT06 (equivalente a la nueva CT03 Organización y Planificación)

En esta asignatura se evaluará la capacidad de establecer los objetivos de un trabajo, experimento o proyecto profesional y programar las actividades necesarias para su consecución, determinando sus fases y tiempo de ejecución, así como los recursos necesarios para alcanzar el objetivo fijado

En la práctica de laboratorio 4 (Disoluciones nutritivas), se propondrá a los alumnos la elaboración de una disolución nutritiva con distintas fuentes de hierro (4 tratamientos replicados) y seguimiento del estado de la planta y de la evolución de los parámetros a controlar (temperatura, pH, conductividad eléctrica). Esta actividad permitirá la evaluación de la competencia CT06 según la siguiente rúbrica (adaptada al baremo establecido por la UPM en 2012):

No satisfactorio	<p>Falta de datos a lo largo de las semanas 0, 1 y 2</p> <p>Unidades incorrectas</p> <p>No evaluación de los posibles síntomas de carencia de Fe</p> <p>Falta de datos sobre el crecimiento de la planta</p>
Satisfactorio	<p>Toma de datos sobre los parámetros a controlar en al menos dos ocasiones</p> <p>Uso de unidades correctas para la mayoría de los parámetros/cálculos</p> <p>Identificación de los valores adecuados de los parámetros</p> <p>Detección de presencia/ausencia de síntomas de carencia de Fe</p>
Avanzado	<p>Toma de datos sobre los parámetros a controlar en al menos tres ocasiones</p> <p>Uso de unidades correctas</p> <p>Descripción de la evolución de parámetros, discusión</p>

	<p>sobre la adecuación a las necesidades de cultivo</p> <p>Discusión breve sobre si la presencia/ausencia de síntomas de clorosis es el resultado esperado</p>
Excelente	<p>Toma de datos sobre los parámetros a controlar en al menos tres ocasiones</p> <p>Uso de unidades correctas</p> <p>Descripción de la evolución de parámetros, discusión sobre la adecuación a las necesidades de cultivo e identificación de posibles causas/implicaciones prácticas/toma de decisiones</p> <p>Discusión detallada sobre si la presencia/ausencia de síntomas de clorosis es el resultado esperado. Comparativa con otros tratamientos. Identificación de aplicaciones prácticas, búsquedas bibliográficas.</p>

Además, en el tema 6 (Fertilizantes orgánicos), se propondrá a los alumnos la elaboración de un trabajo individual sobre la elaboración y comercialización de un fertilizante organo-mineral en base a la legislación vigente, que se evaluará mediante la entrega de un resumen escrito y/o presentación breve. Esta actividad permitirá la evaluación de la competencia CT06 según la siguiente rúbrica (adaptada al baremo establecido por la UPM en 2012):

No satisfactorio	<p>Propuesta no original</p> <p>Cálculos incorrectos y/o ausencia de algunos apartados</p> <p>No se tiene en cuenta el cumplimiento de la normativa</p> <p>Descripción imprecisa del producto en el etiquetado</p>
Satisfactorio	<p>Propuesta original y con los distintos apartados (fundamento, legislación, cálculo de la riqueza, etiquetado) incluidos en el resumen</p>

<p>Avanzado</p>	<p>Planteamiento correcto del cálculo de la riqueza NPK</p> <p>Propuesta original y con los distintos apartados (fundamento, legislación, cálculo de la riqueza, etiquetado) incluidos en el resumen</p> <p>Riqueza NPK calculada correctamente. Cálculos detallados</p> <p>Descripción rigurosa del etiquetado. Consideración de la normativa.</p>
<p>Excelente</p>	<p>Propuesta original y con los distintos apartados (fundamento, legislación, cálculo de la riqueza, etiquetado) incluidos en el resumen</p> <p>Riqueza NPK calculada correctamente. Cálculos detallados</p> <p>Descripción rigurosa del producto en el etiquetado. Consideración de la normativa.</p> <p>Relación con otros productos propuestos por compañeros o empresas. Uso de bibliografía adicional. Exposición de los resultados obtenidos que denote dominio del tema. Información adicional a la solicitada por el profesor (plan de aplicación, implicaciones prácticas).</p>

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Material de estudio	Bibliografía	Libros recomendados en la ficha de la asignatura en MOODLE Bibliografía específica en temas concretos
Moodle	Recursos web	Punto de Inicio Recursos y Actividades: presentaciones, ejercicios y cuestiones, Exámenes resueltos, foro, glosario, cuestionarios, vídeos, Ejemplos de esquemas para facilitar el estudio
Laboratorio de Química	Equipamiento	
Aula de Informática	Equipamiento	
Otros recursos Web	Recursos web	Quizizz YouTube Enlaces a noticias / vídeos relacionados con Temas impartidos en clase

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas de los Grados en Biotecnología, Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agroambiental, Ciencias Agrarias y Bioeconomía, y en el Máster Universitario en Ingeniería Agronómica. En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como Asignatura Punto Control de la Competencia Transversal CT06: Capacidad para organizar y planificar proyectos, experimentos y, en general, trabajos de índole profesional. Esto significa que tiene la obligación de recopilación de evidencias de las actividades formativas y de evaluación relacionadas con dicha CT, para su consideración en los sistemas de acreditación de la calidad del Centro. Para ello, el profesorado de la asignatura plantea la realización de dos actividades:

- Práctica 4: Disolución nutritiva con distintas fuentes de Fe (4 tratamientos replicados) y seguimiento del estado de la planta y de la evolución de los parámetros a controlar (temperatura, pH, conductividad eléctrica)
- Tema 6: Elaboración y comercialización de un fertilizante organo-mineral en base a la legislación vigente

Que permitirán la evaluación de dicha competencia según los criterios y rúbrica establecidos en la sección Actividades y Criterios de Evaluación.

Seguridad en las Prácticas: los alumnos deberán asistir a las prácticas provistos de bata, gafas de seguridad y guantes. La adquisición de dichos elementos será responsabilidad del alumno. Los alumnos que no se presenten con los medios requeridos no podrán realizar las prácticas, asumiendo las consecuencias que ello pudiera acarrear en términos de evaluación de la asignatura.