



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

25001309 - Gestion, Tratamiento Y Utilizacion De Residuos

PLAN DE ESTUDIOS

02IA - Grado En Ingenieria Agroambiental

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 4. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 5. Cronograma..... | 6 |
| 6. Actividades y criterios de evaluación..... | 8 |
| 7. Recursos didácticos..... | 11 |
| 8. Otra información..... | 12 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 25001309 - Gestion, Tratamiento y Utilizacion de Residuos |
| No de créditos | 4 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Tercero curso |
| Semestre | Sexto semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 02IA - Grado en Ingeniería Agroambiental |
| 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 * |
|---------------------------------------|---------------|---------------------|---|
| Sonia Garcia Marco (Coordinador/a) | Dpto. Química | sonia.garcia@upm.es | M - 11:00 - 17:00 Se atenderán tutorías por correo electrónico y cualquier otro día avisando previamente. Despacho del profesor en el edificio de Agrícolas |

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CE27 - Capacidad para describir y evaluar la gestión de los diferentes tipos de residuos, su tratamiento y utilización y transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG14 - Análisis y síntesis, razonamiento crítico y resolución de problemas científicos y técnicos

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG6 - Transmitir con claridad y rigor información, ideas, problemas y soluciones de forma oral y escrita

3.2. Resultados del aprendizaje

RA250 - Ser capaz de diseñar planes de gestión.

RA249 - Definir la problemática de los diferentes tipos de residuos.

RA176 - Describir y aplicar los diferentes tipos de tratamiento de residuos, valorando los DAFO en cada caso.

RA177 - Adquirir criterio para interpretar datos relacionados con diferentes tipos de residuos.

RA178 - Aplicar de forma adecuada los residuos en la agricultura.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura, enmarcada dentro de los fundamentos agroambientales del grado en Ingeniería Agroambiental, es de carácter obligatorio y se imparte en el segundo semestre del tercer curso. Tiene una carga de 4 créditos ECTS y una dedicación semanal de 3 horas lectivas.

A lo largo de la asignatura se estudia la problemática general de los residuos, su origen, clasificación y tratamiento, prestando especial atención a su legislación, a los riesgos asociados a su incorrecta gestión y a su posible aprovechamiento como recurso, especialmente en agricultura.

El contenido se estructura en tres unidades temáticas:

UT1. Los residuos: Generación, clasificación y gestión (Tema 1)

UT2: Sistemas de tratamiento de residuos (Temas 2, 3, 4 y 5)

UT3: Tipos de residuos, problemática, tratamientos y aplicación (Temas 6, 7 y 8)

La asignatura integra problemas y análisis de casos, visitas técnicas y un trabajo grupal que permite aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones reales. Este trabajo, junto con su presentación oral, permite evaluar la competencia transversal CT6: Comunicación oral y escrita, de la que esta asignatura es Asignatura Punto de Control (APC).

El enfoque global pretende que el estudiante adquiera criterio técnico, normativo y ambiental para valorar diferentes estrategias de gestión de residuos, identificar riesgos, aplicar tratamientos adecuados y proponer soluciones sostenibles alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

4.2. Temario de la asignatura

1. Origen, clasificación y gestión de los residuos
 - 1.1. Contexto actual de la producción de residuos
 - 1.2. Sectores generadores de residuos
 - 1.3. Clasificación de residuos
 - 1.4. Legislación sobre residuos
 - 1.5. Gestión y tratamientos
2. Tratamientos térmicos
 - 2.1. Contexto actual
 - 2.2. Fundamentos de los tratamientos térmicos: Incineración, pirolisis y gasificación
 - 2.3. Incineración: proceso, características de los residuos, partes del proceso, contaminantes
 - 2.4. Legislación
3. Vertederos
 - 3.1. Contexto actual
 - 3.2. Legislación sobre vertederos
 - 3.3. Concepto, tipos de vertederos y residuos permitidos
 - 3.4. Contaminación producida en un vertedero controlado
 - 3.5. Criterios específicos de diseño
 - 3.6. Ubicación, diseño y construcción
 - 3.7. Lixiviados
 - 3.8. Gas de vertedero
 - 3.9. Sellado y clausura
 - 3.10. Programa de control y vigilancia
 - 3.11. Otros criterios de diseño
4. Digestión anaerobia
 - 4.1. Concepto de digestión anaerobia (DA)
 - 4.2. Proceso de DA
 - 4.3. Factores que afectan al proceso de DA

- 4.4. Ventajas y desventajas
- 4.5. Productos obtenidos
- 4.6. Términos importantes
- 4.7. Control de un digestor anaerobio
- 4.8. Tipos de digestores anaerobios
- 4.9. Codigestión
- 4.10. Contexto actual
- 5. Compostaje
 - 5.1. El proceso de compostaje, etapas y factores que influyen en el proceso
 - 5.2. Sistemas de compostaje. Diseño y control
 - 5.3. Calidad del compost. Aplicación agrícola. Legislación
- 6. Residuos urbanos
 - 6.1. Gestión de los RU: separación en origen, recogida, almacenamiento y transporte
 - 6.2. Propiedades, físicas, químicas y biológicas de los RU
 - 6.3. Ejemplos de plantas de tratamiento de RU
- 7. Lodos de depuradora
 - 7.1. Gestión y tratamiento de lodos de depuradora
 - 7.2. Reciclado y eliminación de lodos de depuradora
 - 7.3. Aplicación agrícola de lodos de depuradora. Legislación y dosificación
- 8. Residuos ganaderos
 - 8.1. Gestión y tratamiento de residuos ganaderos
 - 8.2. Aplicación agrícola de residuos ganaderos. Legislación y dosificación

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|---|------------------|----------------|---|
| 1 | Presentación asignatura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | Tema 2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 4 | Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 5 | Tema 3 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 6 | Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | Tema 4 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 8 | Prueba de Evaluación Progresiva 1 Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | Prueba de Evaluación Progresiva 1 (Temas 1-4) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:30 |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| 9 | Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 10 | Tema 5 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | Entrega Memoria escrita trabajo en grupo (obligatorio e imprescindible para aprobar la asignatura) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00 |
| 11 | Tema 6: Viaje Parque Tecnológico de Valdemingómez (Madrid) Duración: 03:00 VP: Viaje de prácticas | | | Actividades de clase: Cuestionario sobre el viaje de prácticas ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00 |
| 12 | Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 7 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 13 | Tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 14 | Tema 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 8 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 15 | Exposiciones orales trabajo grupal Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación | | | Exposición oral trabajo en grupo (carácter obligatorio e imprescindible para aprobar la asignatura) PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:20 |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Examen Global (temas 1-8) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00 Prueba evaluación progresiva 2 (Temas 5-8) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30 |

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|--|------------|----------|-----------------|-------------|----------------------------|
| 8 | Prueba de Evaluación Progresiva 1 (Temas 1-4) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 40% | 5 / 10 | CG6 CG14 CE27 CG4 |
| 10 | Entrega Memoria escrita trabajo en grupo (obligatorio e imprescindible para aprobar la asignatura) | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00 | 5% | 5 / 10 | CG14 CE27 CG4 CG6 |
| 11 | Actividades de clase: Cuestionario sobre el viaje de prácticas | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | Presencial | 01:00 | 5% | 5 / 10 | CG14 CE27 CG4 CG6 |
| 15 | Exposición oral trabajo en grupo (carácter obligatorio e imprescindible para aprobar la asignatura) | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 00:20 | 10% | 5 / 10 | CG6 CG14 CE27 CG4 |
| 17 | Prueba evaluación progresiva 2 (Temas 5-8) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 40% | 5 / 10 | CG6 CG14 CE27 CG4 |

6.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---------------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|----------------------------|
| 17 | Examen Global (temas 1-8) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 80% | 5 / 10 | CG6 CG14 CE27 CG4 |

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|---------------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|----------------------------|
| Examen Global (Temas 1-8) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 90% | 5 / 10 | CG6 CG14 CE27 CG4 |

6.2. Criterios de evaluación

Por cumplimiento de la Normativa de Evaluación del Aprendizaje en las titulaciones oficiales de Grado y Máster universitario de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobada en el Consejo de Gobierno celebrado el 26 de mayo de 2022, el sistema de evaluación progresiva será el que se aplique a todos los estudiantes de la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

1. CONVOCATORIA ORDINARIA: EVALUACIÓN PROGRESIVA

Esta evaluación se basará en **3 bloques**, todos ellos **obligatorios**: Actividades de clase, trabajo en grupo y exámenes escritos teórico-práctico. Para superar la asignatura la **nota final debe ser igual o superior a 5**, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

a) Actividades de clase (5% de la nota final): cuestionario sobre el viaje de prácticas.

b) Trabajo en grupo (15% de la nota final): actividad obligatoria e imprescindible para aprobar la asignatura. Consistirá en la elaboración de un documento escrito (5%) y su exposición oral (10%) en grupo. Con esta actividad se **evaluará** la competencia transversal **CT6: Comunicación oral y escrita**, mediante rúbrica.

El contenido concreto del trabajo será anunciado y contextualizado al inicio del curso. Deberá estar basado en un caso actual vinculado a la gestión de residuos y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

c) Evaluación de conocimientos teórico-prácticos (80% de la nota final): se llevará a cabo mediante la realización de exámenes escritos con cuestiones teóricas y resolución de problemas.

- **Prueba de evaluación progresiva 1** (Temas 1-4, 40%). Se realizará en la fecha asignada por la

Subdirección de Ordenación Académica para las PEP. Esta prueba será liberatoria (solo durante la convocatoria ordinaria) cuando la nota sea igual o superior a 5.

- **Prueba de evaluación progresiva 2** (Temas 5-8, 40%). Se realizará en la fecha asignada por la Subdirección de Ordenación Académica para la Convocatoria Ordinaria. Solo para los estudiantes que hayan superado la PEP1.
- **Examen global** (Temas 1-8, 80%). Se realizará en la fecha asignada por la Subdirección de Ordenación Académica para la Convocatoria Ordinaria. Para quienes no hayan superado la PEP1 (nota igual o mayor a 5) o deseen mejorar su calificación. En este último caso, se deberá avisar al profesor con al menos una semana de antelación a la fecha de dicho examen.

2. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria realizarán, en la convocatoria extraordinaria, un examen global en el que se evaluarán los conocimientos teórico-prácticos de los temas 1 a 8. Este examen representará el 85% de la calificación final de la asignatura.

El 15% restante corresponderá a la calificación obtenida en el trabajo en grupo realizado durante el curso (memoria escrita + exposición oral).

3. EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

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 (APC*) de la Competencia Transversal "CT6. Comunicación oral y escrita" (equivalente a las antiguas "CG4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado" y "CG6 - Transmitir con claridad y rigor información, ideas, problemas y soluciones de forma oral y escrita"). 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.

Las actividades previstas para la evaluación de dicha competencia consisten en la realización de un trabajo en grupo y, su posterior exposición oral. El contenido concreto del trabajo será anunciado y contextualizado al inicio del curso. Deberá estar basado en un caso actual vinculado a la gestión de residuos y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La evaluación se llevará a cabo mediante rúbrica.

Los resultados obtenidos por los alumnos en la CT corresponderán al baremo establecido por la UPM en 2012:

A (9-10): EXCELENTE; B (7-8,9): AVANZADO O DESTACADO; C (5-6,9): SATISFACTORIO; D (0-4,9): NO SATISFACTORIO

Nota: *Asignatura punto control (APC): aquella asignatura en la que se verificará la formación y evaluación de la competencia transversal que le corresponda.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|--|--------------|--|
| Material de estudio | Bibliografía | Elías Castells Tratamiento y valorización energética de residuos y Reciclaje de residuos industriales / Haug. The practical handbook of compost engineering / Tchobanoglous. Gestión Integral de residuos sólidos / De Residuo a Recurso |
| Contenidos, enlaces, información complementaria en plataforma MOODLE de la UPM | Recursos web | |

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

RELACIÓN CON LOS ODS

Esta asignatura se relaciona con los siguientes ODS, y metas específicas:

2. Hambre cero. 2.4 Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra.

6. Agua limpia y saneamiento. 6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.

11. Ciudades y comunidades sostenibles. 11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

12. Producción y consumos responsables. 12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente. 12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización

13. Acción por el clima. 13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana

14. Vida submarina. 14.1 De aquí a 2025, prevenir y reducir significativamente la contaminación marina de todo

tipo, en particular la producida por actividades realizadas en tierra, incluidos los detritos marinos y la polución por nutrientes

Los estudiantes tendrán que desarrollar en el trabajo en grupo la relación existente entre la temática del mismo y los ODS correspondientes.