



## Datos básicos de la asignatura

---

<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería Agrícola
<b>Año plan de estudio:</b>	2010
<b>Curso implantación:</b>	2010-11
<b>Centro responsable:</b>	E.T.S. de Ingeniería Agronómica
<b>Nombre asignatura:</b>	Depuración y Reutilización de Aguas Residuales
<b>Código asignatura:</b>	1980050
<b>Tipología:</b>	OPTATIVA
<b>Curso:</b>	4
<b>Periodo impartición:</b>	Cuatrimestral
<b>Créditos ECTS:</b>	6
<b>Horas totales:</b>	150
<b>Área/s:</b>	Edafología y Química Agrícola
<b>Departamento/s:</b>	Cristalografía, Mineralogía y Química A.

## Objetivos y competencias

---

### OBJETIVOS:

Proporcionar al alumno los conocimientos básicos del tratamiento de las aguas residuales

Introducir al estudiante en el manejo, gestión y uso de aguas residuales. Dar a conocer la legislación de depuración, reutilización y vertido.

Dar a conocer al alumno los distintos parámetros que definen la calidad de las aguas.

Proporcionar al alumno las habilidades en el laboratorio para la determinación de la calidad de un agua residual.

Dar a conocer los sistemas de depuración convencionales y no convencionales.

Dar a conocer los sistemas de regeneración de aguas residuales

Dar a conocer las posibilidades de reutilización de aguas residuales depuradas en agricultura.

### COMPETENCIAS:

Competencias específicas:

E53. Aptitud para la caracterización y la evaluación de la calidad de las aguas residuales. Conocimiento de la legislación sobre aguas residuales, vertidos y reutilización. Tratamientos de aguas residuales.

Competencias genéricas:

G01. Capacidad de organización y planificación.

G02. Capacidad para la resolución de problemas y para el aprendizaje autónomo.

G03. Capacidad para tomar decisiones y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones. Aptitud para el liderazgo. Fomentar el espíritu emprendedor

G04. Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.

G05. Capacidad de análisis y síntesis.

G06. Capacidad de gestión de la información, incluyendo su búsqueda, análisis y selección

G07. Capacidad para trabajar en equipo.

G08. Capacidad para el razonamiento crítico, discusión y exposición de ideas propias.

G09. Habilidades en informática.

G10. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

## Contenidos o bloques temáticos

---

MÓDULO DE TEORÍA.

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN A LAS AGUAS RESIDUALES.

TEMA 1.- Generalidades. Caracterización de las aguas residuales. Legislación.

TEMA 2.- Sistemas de depuración de aguas residuales: Sistemas convencionales y no convencionales.

BLOQUE II. ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES INTENSIVAS

TEMA 3.- Generalidades. Esquema general de una EDAR.

TEMA 4.- Línea de agua. Línea de fangos. Línea de gas.

BLOQUE III. ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES EXTENSIVAS

TEMA 5.- Sistemas por aplicación al terreno.

TEMA 6.- Humedales artificiales.

TEMA 7.- Sistemas de tratamiento con lagunajes

TEMA 8.- Filtros de turba.

TEMA 9.- Procesos de biopelícula.

TEMA 10.- Otros sistemas de depuración

#### BLOQUE IV. APLICACIONES DE LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS

TEMA 11.- Introducción a la regeneración de aguas residuales.

TEMA 12.- Reutilización de aguas en agricultura.

TEMA 13.- Vertidos.

#### MÓDULO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

Prácticas sobre caracterización de aguas residuales

#### MÓDULO DE PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA

Cálculo y diseño de sistemas de depuración

#### MÓDULO DE VISITAS TÉCNICAS

Visita a EDAR convencional

Visita a EDAR no convencional

Visita voluntaria a ERAR o a Planta de compostaje

#### MÓDULO DE SEMINARIO

Exposición de trabajos

## **Actividades formativas y horas lectivas**

---



Actividad	Horas
A Clases Teóricas	30
D Clases en Seminarios	2
E Prácticas de Laboratorio	14
G Prácticas de Informática	2
I Prácticas de Campo	12

## Metodología de enseñanza-aprendizaje

---

### CLASES TEÓRICAS

Metodología expositiva con ayuda de medios audiovisuales.

Se proporcionarán al alumno los conocimientos necesarios en el desarrollo del temario teórico. Para ello, se partirá con una introducción al conocimiento de aguas residuales, contaminantes, el efecto social de las aguas residuales y la legislación que rige el manejo, uso y vertido de las mismas. Seguirá una introducción a la terminología y los parámetros que definen las aguas residuales, para posteriormente pasar a una clasificación general de los sistemas de depuración. Se profundizará en las tecnologías no convencionales, dado su afinidad con el mundo rural y agrícola, incluyendo nociones para el prediseño de instalaciones de depuración de aguas residuales. Se finaliza con una introducción a la regeneración y reutilización de las aguas residuales depuradas en riego de zonas ajardinadas, campos de golf, y en función de sus contenidos en microorganismos patógenos, su uso en riegos agrícolas.

Conferencia - debate dirigido por experto

Un profesional destacado en el ámbito de la depuración expondrá a los estudiantes los últimos avances en el ámbito del tratamiento de aguas. Se debatirá el marco de actuación de los ingenieros agrícolas en el tratamiento de las aguas residuales.

### CLASES PRÁCTICAS

Prácticas de Laboratorio

Mediante el trabajo en el laboratorio, se pretende dotar al alumno de la capacidad de ejecutar protocolos de procedimientos analíticos para el estudio de la calidad de las aguas residuales. Para ello, se le facilitarán los protocolos básicos, que deberá interpretar o en su



UNIVERSIDAD  
DE SEVILLA

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

### Depuración y Reutilización de Aguas Residuales

caso adaptar a una situación específica. Posteriormente deberá realizar las determinaciones adquiriendo de esta forma la destreza manual requerida. Se le enseñará a obtener resultados a partir de las distintas determinaciones realizadas, a interpretarlos y evaluarlos, y a realizar los tratamientos estadísticos oportunos. Por último, se le enseñará a evaluar la aptitud de las aguas residuales tratadas para su uso en agricultura, así como a evaluar el impacto ambiental producido por las aguas procedentes de las estaciones depuradoras. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura.

#### Prácticas informáticas

Uso de programas para el diseño de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones.

Se definirán los parámetros de diseño para los distintos sistemas de tratamiento.

#### Prácticas de campo

Visitas técnicas a instalaciones de tratamientos de aguas.

La formación del alumno se completará con tres visitas técnicas a plantas de tratamiento, tanto convencionales como no convencionales y a una Planta de Compostaje. Con ello se pretende que el alumno conozca in situ las diferentes técnicas de depuración, su rendimiento y gestión. Para ello, realizará una visita a una EDAR convencional de EMASESA, otra a la Planta Experimental de Tecnologías no Convencionales del CENTA, en Carrión de los Céspedes y por último una a una Planta de compostaje de lodos de depuradora. La asistencia a las visitas técnicas es obligatoria para aprobar la asignatura.

#### Seminarios para la exposición y evaluación de trabajos

El alumno reflejará los conocimientos adquiridos en un trabajo, realizado en grupo reducido (2 o 3 alumnos), integrando los conocimientos recibidos en las clases teóricas con los obtenidos en las visitas técnicas y otra información obtenida a través del uso de bibliografía, recursos de internet,... . Exposición de los trabajos elaborados. Discusión y debate de los trabajos. Autoevaluación crítica de los alumnos.

## Sistemas y criterios de evaluación y calificación

---

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

- Control de asistencia a clases teóricas. La asistencia deberá ser igual o superior al 80 % de las clases teóricas y supondrá hasta un 10 % de la calificación final.
- Participación en pruebas realizadas durante las clases teóricas. Supondrá hasta un 10 % de la calificación final.
- Valoración del aprovechamiento de las prácticas de laboratorio, informática y campo. Será necesaria la asistencia de al menos el 80 % de las sesiones. El aprovechamiento positivo de las prácticas, evaluado a partir de la realización de las distintas determinaciones analíticas, uso de las aplicaciones informáticas propuestas y participación activa en las visitas supondrá un 25 % de la calificación final.
- Valoración del aprovechamiento del seminario-conferencia. La asistencia y participación activa en el seminario supondrá un 5 % de la calificación final.
- Valoración del trabajo expositivo, teniendo en cuenta tanto el contenido como la presentación del mismo. Supondrá un 50 % de la calificación final

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN ORDINARIA

Para aquellos alumnos que no se acojan al sistema de evaluación continua, se realizará una prueba escrita final que versará sobre todo la materia explicada a lo largo del cuatrimestre (teoría y prácticas).

Los alumnos que no hayan asistido al menos al 80 % de las prácticas realizarán además un examen práctico que permita evaluar los conocimientos y habilidades del alumno sobre dicha materia.

Los alumnos que no hayan asistido al menos a dos visitas técnicas presentarán un trabajo que permita evaluar los conocimientos del alumno sobre dichas visitas.

La calificación final corresponderá a la nota del examen, que se calificará sobre siete puntos, más la del examen práctico que se calificará sobre dos puntos y el trabajo sobre uno. En el caso de que el alumno hubiera realizado las prácticas presenciales se conservaría la nota. Para aprobar es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos.