



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Project/Course Syllabus

Asignatura <i>Course</i>	SIMULACION DE PROCESOS DE GESTION Y TRATAMIENTO DE LA CONTAMINACION <i>SIMULATION OF POLLUTION MANAGEMENT AND TREATMENT PROCESSES</i>		
Materia <i>Subject area</i>	Optativa <i>Elective</i>		
Módulo <i>Module</i>			
Titulación <i>Degree Programme</i>	MÁSTER EN INGENIERIA AMBIENTAL <i>MASTER IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING</i>		
Plan <i>Curriculum</i>	526	Código <i>Code</i>	53452
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	2º CUATRIMESTRE 2º SEMESTER	Tipo/Carácter <i>Type</i>	OP
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	MASTER	Curso <i>Course</i>	1
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	3		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	Castellano English		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	Raul Muñoz Torre & Israel Diaz Villalobos		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	Raul.munoz.torre@uva.es Israel.diaz@uva.es		
Departamento <i>Department</i>	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente Chemical Engineering and Environmental Technology		
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	2 de julio de 2025		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

Materia optativa para la profundización en el diseño y operación de sistemas para tratamiento y gestión de la contaminación

Optional subject for further study of the design and operation of systems for the treatment and management of pollution

1.2 Relación con otras materias

Connection with other subjects

En esta asignatura se pretende proporcionar las bases para el diseño con ordenador de sistemas de tratamiento de la contaminación

This subject aims to provide the bases for the computer design of pollution treatment systems.

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

La asignatura consta de una parte introductoria a las bases de los procesos de tratamiento de la contaminación, por lo que no existe ningún pre-requisito. No hace falta conocimiento de programación ni simulación de procesos

The course consists of an introductory section on the basics of pollution treatment processes, so there are no prerequisites. No knowledge of programming or process simulation is required.

2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)***Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)*****Competencias Generales****2.1 (RD1393/2007)*****General Competences***

G1 - Poseer y comprender conocimientos avanzados. Los titulados deben ser capaces, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, de una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la Ingeniería Ambiental.

G3 - Capacidad de integrar conocimientos. Deben ser capaces de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa, siendo capaces de formular juicios a partir de una información incompleta o limitada, incluyendo reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la solución propuesta.

G4 - Capacidad de comunicar sus conclusiones de un modo claro y sin ambigüedades. Esta capacidad de comunicación debe estar basada en los conocimientos y razones últimas que las sustentan y deben poder dirigirse tanto a públicos especializados como no especializados.

G1 - Possess and understand advanced knowledge. Graduates must be capable, in a context of scientific and technological research or a highly specialized field, of developing a detailed and well-founded understanding of the theoretical and practical aspects and working methodology in the field of Environmental Engineering.

G3 - Ability to integrate knowledge. They must be able to evaluate and select the appropriate scientific theory and precise methodology, being able to formulate judgments based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the proposed solution.

G4 - Ability to communicate their conclusions clearly and unambiguously. This communication ability must be based on the underlying knowledge and rationale that supports them, and they must be able to address both specialized and non-specialized audiences.

2.2 (RD1393/2007) Competencias Específicas***Specific Competences***

E1 - Capacidad para identificar y enunciar problemas ambientales. Los titulados deben poder identificar los problemas ambientales generados por las actividades urbanas e industriales, incluyendo la identificación del consumo no sostenible de recursos; así como describir adecuadamente estos problemas.

E2 - Conocer las bases científicas y tecnológicas de la Ingeniería Ambiental. Los titulados deben ser capaces de aplicar ese conocimiento para comparar y seleccionar alternativas técnicas, e identificar tecnologías emergentes.

E4 - Capacidad para planificar, diseñar, y proyectar soluciones ambientales. Los titulados deben ser capaces de usar modelos de gestión, obras o instalaciones para prevenir y resolver los problemas ambientales; así como establecer la viabilidad técnica, social, económica y ambiental de un proyecto o solución.

O6 - Capacidad para modelizar y simular procesos de Ingeniería Ambiental



E1 - Ability to identify and articulate environmental problems. Graduates must be able to identify environmental problems generated by urban and industrial activities, including the identification of unsustainable resource consumption, as well as adequately describe these problems.

E2 - Knowledge of the scientific and technological foundations of Environmental Engineering. Graduates must be able to apply this knowledge to compare and select technical alternatives and identify emerging technologies.

E4 - Ability to plan, design, and project environmental solutions. Graduates must be able to use management models, works, or facilities to prevent and resolve environmental problems, as well as establish the technical, social, economic, and environmental feasibility of a project or solution.

E6 - Ability to model and simulate Environmental Engineering processes.





3. Objetivos

Course Objectives

El objetivo general es profundizar en el dimensionamiento de tecnologías de tratamiento de la contaminación necesarias para el desarrollo profesional del ingeniero en diferentes sectores industriales. La asignatura presenta las bases de las tecnologías de tratamiento de la contaminación al tiempo que proporciona herramientas de diseño de plantas de tratamiento. El alumno aprenderá a dimensionar una instalación adecuada mediante metodologías de diseño estandarizadas y simuladores comerciales.

The general objective is to deepen in the sizing of pollution treatment technologies necessary for the professional development of the engineer in different industrial sectors. The course presents the basics of pollution treatment technologies while providing tools for the design of treatment plants. The student will learn how to size an adequate installation by means of standardized design methodologies and commercial simulators.

**4. Contenidos y/o bloques temáticos****Course Contents and/or Modules****Bloque 1: BASES DEL MODELADO DE PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO DE LA CONTAMINACIÓN
BASICS OF MODELING BIOLOGICAL POLLUTION TREATMENT PROCESSES**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,6
Workload in ECTS credits: 0,6

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

Profundización en los fundamentos de los procesos biológicos de eliminación de carbono, nitrógeno y fósforo. Es necesario que el alumno asimile la descripción matemática sencilla de los procesos que rigen el tratamiento de la contaminación

Deepening in the fundamentals of the biological processes of carbon, nitrogen and phosphorus removal. It is necessary for the student to assimilate the simple mathematical description of the processes that govern the treatment of pollution.

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

Proporcionar al alumno las bases microbiológicas y descripción de los principales procesos responsables de tratamiento de la contaminación

Conocer la metodología de diseño de plantas depuradoras mediante modelado

Modelar los procesos microbiológicos que subyacen la eliminación de carbono, nitrógeno y fósforo

Aplicar herramientas de análisis y predicción de procesos de contaminación y descontaminación.

To provide the student with the microbiological basis and description of the main processes responsible for pollution treatment

To know the methodology for the design of wastewater treatment plants through modeling

To model the microbiological processes underlying the removal of carbon, nitrogen and phosphorus

To apply tools for the analysis and prediction of pollution and decontamination processes.

c. Contenidos**c. Contents**

Fundamentos de crecimiento microbiano. Caracterización de aguas residuales. Metabolismos microbianos de eliminación de C, N y P.

Fundamentals of microbial growth. Characterization of wastewater. Microbial metabolisms of C, N and P removal.

d. Métodos docentes**d. Teaching and Learning methods**



Clase teórica
Theoretical class

e. Plan de trabajo

e. Work plan

f. Evaluación

f. Assessment

Informe final de tareas
Final Report

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

B.E. Rittmann, P.L. Mccarty, Environmental Biotechnology: Principles and Applications, 1 st, Tata McGraw-Hill, New Delhi, 2012.

G. Tchobanoglous, H.D. Stensel, R. Tsuchihashi, F. Burton, Wastewater Engineering Treatment and Resource Recovery, Fifth edit, McGraw-Hill Education, 2014. www.mhhe.com

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

Aula con ordenadores y Excel

Room with computers and Excel

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
0.6	1.5 primeras semanas 1.5 first week



Bloque 2: METODOLOGÍAS DE DISEÑO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE LA CONTAMINACIÓN

METODOLOGÍAS DE DISEÑO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE LA CONTAMINACIÓN

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,6
Workload in ECTS credits: 0,6

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

Es necesario proporcionar herramientas de diseño para que las soluciones a los problemas ambientales se adapten a la especificidad de los problemas a solucionar.

It is necessary to provide design tools so that solutions to environmental problems are adapted to the specific nature of the problems to be solved.

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

Conocer las metodologías de modelado y diseño clásicas.

Conocer las metodologías avanzadas de diseño con simuladores comerciales.

Understand classic modeling and design methodologies.

Understand advanced design methodologies using commercial simulators.

c. Contenidos

c. Contents

Herramientas de diseño de sistemas de eliminación de:

- Carbono
- Carbono y nitrificación
- Carbono, nitrificación y desnitrificación

Se estudiarán metodologías de diseño mediante hojas de cálculo y mediante simuladores comerciales.

System design tools for the removal of:

- Carbon
- Carbon and nitrification
- Carbon, nitrification, and denitrification

Design methodologies will be studied using spreadsheets and commercial simulators.

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

Clase teórica

Theoretical Class

e. Plan de trabajo

e. Work plan

f. Evaluación

f. Assessment

Informe final de tareas

Final Report

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

G. Tchobanoglous, H.D. Stensel, R. Tsuchihashi, F. Burton, Wastewater Engineering Treatment and Resource Recovery, Fifth edit, McGraw-Hill Education, 2014. www.mhhe.com

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

Aula con ordenadores y Excel

Room with computers and Excel

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
0.6	Segunda y Tercera semana <i>Second and Third Week</i>

Bloque 3:

CASO PRACTICO: DISEÑO DE UNA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
CASE STUDY: DESIGN OF A WASTEWATER TREATMENT PLANT

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,8
Workload in ECTS credits: 1,8

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale



Ejercicio práctico en el que se aplicarán los conocimientos teóricos adquiridos.

Practical exercise in which the acquired theoretical knowledge will be applied.

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

Aplicar a un ejercicio práctico los conocimientos teóricos adquiridos

Apply the acquired theoretical knowledge to a practical exercise

c. Contenidos

c. Contents

Diseño de casos prácticos de operaciones unitarias que componen una Estación Depurada de Aguas residuales mediante hojas de cálculo y mediante iteración en simulador (Biowin). Se introducirá al alumno al diseño global una EDAR particular adaptada al flujo y concentraciones de contaminantes

Design of practical case studies of unit operations comprising a wastewater treatment plant using spreadsheets and simulator iteration (Biowin). The student will be introduced to the overall design of a specific WWTP adapted to the flow and concentrations of pollutants.

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

Clases prácticas en ordenador en grupos de 2-3 alumnos

Practical computer classes in groups of 2-3 students

e. Plan de trabajo

e. Work plan

f. Evaluación

f. Assessment

Informe final de tareas

Final Report

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

G. Tchobanoglous, H.D. Stensel, R. Tsuchihashi, F. Burton, Wastewater Engineering Treatment and Resource Recovery, Fifth edit, McGraw-Hill Education, 2014. www.mhhe.com

User Manual Biowin 5.0 <http://www.envirosim.com/downloads/BW5Manual.pdf>

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)*****Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)***Simulador Comercial Biowin (<https://envirosim.com/>) disponible a través de la UVa.*Biowin Commercial Simulator (<https://envirosim.com/>) available through UVa.***h. Recursos necesarios*****Required Resources*****i. Temporalización*****Course Schedule***

CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i>	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i>
1.8	Tercera a novena semana <i>Third to nine week</i>

5. Métodos docentes y principios metodológicos***Instructional Methods and guiding methodological principles***

Clase teórica

Clases prácticas en ordenador con softwares de diseño comerciales

*Theoretical class**Practical computer classes using commercial design software***6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura*****Student Workload Table***

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA⁽¹⁾ <i>FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾</i>	HORAS <i>HOURS</i>	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES <i>INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK</i>	HORAS <i>HOURS</i>
Clases teórica presencial <i>In-person theoretical classes</i>	12	Trabajo individual <i>Individual work</i>	10
Clases de aula presencial /Laboratorio informático <i>In-person classroom classes / Computer lab</i>	18	Trabajo en grupo <i>Work Group</i>	35
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	30	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	45
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			75



- (1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE	PESO EN LA NOTA FINAL WEIGHT IN FINAL GRADE	OBSERVACIONES REMARKS
Tareas Assignments	40 %	Diseño de una Planta de Tratamiento de aguas residuales mediante diferentes metodologías. Diseño de unidades operacionales de EDARs Se realizarán 3 tareas. Las tareas 1 y 2 representarán un 40 % de la nota final, mientras que la tarea 3 representará un 20% de la nota. <i>Design of a Wastewater Treatment Plant Using Different Methodologies. Design of Operational Units for WWTPs</i> <i>Three tasks will be completed. Tasks 1 and 2 will represent 40% of the final grade, while task 3 will represent 20% of the grade.</i>
Participación en clase Class participation	20 %	Contribución del alumno al grupo de trabajo durante las actividades formativas. <i>Student contribution to the work group during training activities.</i>
Exposiciones Oral presentations	20 %	Presentación de tareas. <i>Presentations of the Assignments</i>
Examen Final Exam	20%	Examen de los contenidos de la asignatura <i>Examination of the subject contents</i>

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA

- **Convocatoria ordinaria:**
 - o La nota final será la media ponderada de los diferentes instrumentos de evaluación.
 - **Convocatoria extraordinaria:**
 - o Iguales a los de la convocatoria ordinaria
- Regular examination:**
o *The final grade will be the weighted average of the different assessment instruments.*
- Extraordinary examination:**
o *Same as the regular examination*

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving external internships, laboratory work, or other activities



la previa realización de las mencionadas pruebas.”
<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components.”
<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

Final remarks

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Se autoriza el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) como apoyo en el desarrollo de tareas, informes y demás documentos evaluables, siempre y cuando dicho uso sea claramente especificado en cada entrega. El alumnado deberá indicar de forma explícita qué herramientas de IA han sido utilizadas, así como el tipo de asistencia proporcionada (por ejemplo, generación de texto, análisis de datos, programación, etc.), con el fin de garantizar la transparencia y fomentar el uso ético de estas tecnologías.

