

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Ciencias Ambientales**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):**

**Tecnologías de Tratamiento y de Gestión de las Aguas  
(2021 - 2022)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Tecnologías de Tratamiento y de Gestión de las Aguas</b>	Código: <b>329559101</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ciencias Ambientales</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2013 (Publicado en 2014-04-28)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Optativa</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: OLIVER DIAZ LOPEZ</b>
- Grupo:
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>OLIVER</b></li><li>- Apellido: <b>DIAZ LOPEZ</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Química</b></li></ul>
<b>Contacto</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Teléfono 1:</li><li>- Teléfono 2:</li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:odiazlop@ull.es">odiazlop@ull.es</a></b></li><li>- Correo alternativo:</li><li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	13
Todo el cuatrimestre		Miércoles	17:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	13
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	13

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	19:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	13
Todo el cuatrimestre		Martes	19:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	13
Todo el cuatrimestre		Miércoles	19:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	13
Todo el cuatrimestre		Jueves	19:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	13

Observaciones:

**Profesor/a: ENRIQUE GONZALEZ CABRERA**

- Grupo:

**General**

- Nombre: **ENRIQUE**
- Apellido: **GONZALEZ CABRERA**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**

#### Contacto

- Teléfono 1: **922 31 80 56**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **eglezc@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Martes	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:30	17:30	Sección de Química - AN.3F	15

Observaciones: Si se necesitara acudir en otro horario se tendría que hacer una solicitud previa a [eglezc@ull.edu.es](mailto:eglezc@ull.edu.es). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Martes	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:30	17:30	Sección de Química - AN.3F	15

Observaciones: Si se necesitara acudir en otro horario se tendría que hacer una solicitud previa a [eglezc@ull.edu.es](mailto:eglezc@ull.edu.es). El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Gestión de Aguas y Residuos**  
Perfil profesional:

## 5. Competencias

### Específica

- CE24** - Gestión y tratamiento de aguas
- CE35** - Capacidad de interpretación cualitativa de datos
- CE36** - Capacidad de interpretación cuantitativa de datos

### Específica de optativa

- CEOP19** - Conocer los procesos de potabilización, desalinización de aguas prepotables
- CEOP20** - Conocer los procesos de regeneración de aguas residuales, así como el tratamiento de los lodos generados

### General

- CG01** - Capacidad de análisis y síntesis
- CG03** - Comunicación oral y escrita
- CG06** - Resolución de problemas
- CG07** - Toma de decisiones
- CG08** - Trabajo en equipo
- CG20** - Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- CG27** - Capacidad para entender y expresar en inglés conceptos del ámbito de Ciencias Ambientales

### Básica

- CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

**Profesorado:** Oliver Díaz López

**Bloque I. Potabilización del agua**

- Tema 1: Elementos constituyentes de un sistema de abastecimiento de aguas. Aguas subterráneas y superficiales. Procesos de potabilización. Diseño y dimensionamiento de sistemas de potabilización con tecnología simplificada (ETAP).
- Tema 2: Tecnologías de los procesos de desalinización de agua: térmicas, destilación multiefecto o flash multietapa y de separación con membranas. Descripción de sistemas y principios básicos de operación. Pretratamiento y postratamiento.

**Bloque II. Depuración de aguas residuales**

- Tema 3: Procesos físico-químicos y biológicos en el tratamiento de aguas residuales
- Tema 4: Tratamientos avanzados de aguas residuales. Tratamiento terciario. Eliminación de nutrientes. Filtración y desinfección. Separación con membranas. Tecnologías emergentes para la regeneración de aguas residuales.
- Tema 5: Reutilización de aguas regeneradas. Sistemas de reutilización planificada.
- Tema 6: Tratamiento de lodos. Procesos de tratamiento y diseño de digestores anaerobios y producción de biogás.

**Prácticas de laboratorio:**

**Profesorado:** Enrique González Cabrera

1. Fotación por aire disuelto
2. Filtración a través de unidad de membrana porosa
3. Análisis de membranas de nanofiltración y ósmosis inversa. Desalinización de aguas salobres.

Prácticas de campo: se realizarán dos prácticas de campo que corresponden a visitas a instalaciones de interés (estación depuradora de aguas residuales, estación desaladora de agua de mar o agua salobre)

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

**Actividades a desarrollar en inglés (0,3 ECTS):** Durante el desarrollo de la asignatura se facilitará material docente en inglés a los estudiantes (bibliografía, artículos científicos o material audiovisual) para que trabajen parte de los contenidos del temario. La evaluación de estas actividades se realizará a través de resúmenes en inglés y se incluirá en el apartado **a)** de la

evaluación continua: trabajo personal continuado.

Dentro de las pruebas objetivas también se contempla plantear cuestiones en inglés relacionadas con la materia.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La asignatura consta de **60 horas presenciales**, 30 de las cuales serán clases magistrales (teoría, resolución de ejercicios y problemas), 15 h de prácticas de laboratorio y 7 h de prácticas de campo, 6 de tutorías y 2 para realización de exámenes. • En las horas de clases teóricas se expondrán los contenidos de la asignatura. En las correspondientes clases prácticas y de tutorías se explicarán problemas tipo y ejemplos asociados a cada uno de los distintos temas del programa. Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas de aula y con las tutorías.

• Las 15 h de prácticas de laboratorio se desarrollarán en 5 sesiones de 3 horas cada una, los viernes, en horario de 16:00 a 19:00 h. En el laboratorio, el alumnado trabajará en grupos pequeños, guiados por el profesorado de prácticas. La realización de las prácticas de laboratorio es requisito indispensable para aprobar la asignatura.

La asignatura participará en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial Mediante Herramientas TIC con la realización de las siguientes actividades: resolución de ejercicios a través del aula virtual, uso de recursos audiovisuales, uso de foros de discusión y evaluación de los mismos y de las tareas propuestas a través del aula virtual. Así mismo, el aula virtual se utilizará también como repositorio de toda la documentación que tendrá el alumnado a su disposición a lo largo de todo el curso.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	40,00	70,0	[CE36], [CB5], [CB2], [CG07], [CEOP20]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	22,00	35,00	57,0	[CE36], [CG20], [CB5], [CG08], [CE24]
Realización de exámenes	2,00	15,00	17,0	[CE35], [CE36], [CG01], [CG06], [CG20], [CG27], [CB5], [CG03], [CB2], [CE24], [CB4], [CG07], [CEOP19], [CEOP20]
Asistencia a tutorías	6,00	0,00	6,0	[CE35], [CG01], [CG20], [CG03], [CB4], [CG07]

Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Kiely, G., "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión". McGraw-Hill, 2001

Metcalf-Eddy, "Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". McGraw-Hill, 1998

Medina San Juan, J.A.: "Desalación de Aguas Salobres y de Mar". ÓSMOSIS INVERSA". Ed.Mundi-Prensa, Madrid (2000)

### Bibliografía Complementaria

RAMALHO, R.S. "Tratamiento de aguas residuales". De. Reverté, Barcelona (1991)

HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. "Depuración de aguas residuales". Colección Senior, nº 9. Serv. Publ. Esc. Ing. Caminos, Madrid (1994)

### Otros Recursos

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016).

**Se recomienda:**• Asistir a todas las actividades: clases teóricas, clases de problemas, tutorías y actividades específicas

- Resolver de forma sistemática los ejercicios que se irán proporcionando a lo largo del cuatrimestre, con la finalidad de reforzar los conocimientos

- Acudir a las horas de tutorías para resolver las diversas dudas que puedan surgir a lo largo del curso

Para superar la asignatura será obligatoria la realización de las prácticas de laboratorio, y haberlas aprobado.

**EVALUACIÓN CONTINUA**, es la modalidad recomendada y constará de:

**a)** El trabajo personal continuado, puesto de manifiesto en la resolución de ejercicios propuestos, otros trabajos encomendados, consultas en tutorías, etc. Contribuye con un 20% a la calificación de la asignatura.

**b)** Un examen escrito final: contribuye con un 60% a la calificación de la asignatura. Se evaluará el dominio de los conocimientos teóricos y de aplicación práctica de la materia. Es requisito haber superado este examen con una calificación igual o superior a 5,0 para poder aplicarse los porcentajes correspondientes a los otros apartados. Constará de varios

ejercicios numéricos, similares a los propuestos a lo largo del curso, además de algunas cuestiones de tipo conceptual.

**c) Prácticas de laboratorio:** de carácter obligatorio que contribuyen con un 10% a la calificación de la asignatura. Se evaluará el trabajo realizado en el laboratorio y el informe presentado.

**d) Técnicas de observación:** contribuyen con un 10% a la nota global de la asignatura. Se evaluará la asistencia a las clases teóricas y prácticas, participación activa en clase y participación en el trabajo en grupo en las prácticas de laboratorio. El alumnado deberá asistir al menos al 80% de las clases teóricas.

Para la 2ª y 3ª convocatoria, si fueran necesarias, se aplicarían los mismos criterios que en la 1ª, siempre que se haya acogido durante el curso al sistema de evaluación continua.

Para el alumnado que se acoja al sistema de **EVALUACIÓN ALTERNATIVA**, la calificación final coincidirá con la obtenida en el examen final.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB5], [CB4], [CB2], [CG20], [CG08], [CG03], [CE24]	Realización de problemas numéricos y cuestiones relacionados con los contenidos impartidos en la asignatura.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB5], [CB4], [CB2], [CG27], [CG20], [CG08], [CG07], [CG06], [CG03], [CG01], [CEOP20], [CEOP19], [CE36], [CE35], [CE24]	Dominio de los conocimientos teóricos y de aplicación práctica de la asignatura	60,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB5], [CG20], [CE36], [CE24]	Elaboración de los informes correspondientes. Entrega de los informes en el plazo establecido. Además se valorará: ortografía y presentación; resultados, discusión e interpretación de los resultados.	10,00 %
Técnicas de observación	[CB5], [CG20], [CG08], [CG03], [CE36], [CE24]	Asistencia a clases teóricas y prácticas. Participación activa en todas las actividades de la asignatura. Participación en el trabajo grupal (prácticas).	10,00 %

#### 10. Resultados de Aprendizaje

- Conocer los procesos físico-químicos y biológicos de tratamiento de aguas residuales
- Conocer las tecnologías emergentes de regeneración de aguas residuales
- Conocer los requisitos para la reutilización del agua regenerada
- Conocer los procesos para el tratamiento de lodos en EDARs
- Conocer los procesos de tratamiento para la potabilización del agua
- Conocer las tecnologías de desalinización

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

- La asignatura constará de **30 horas de aula** (teóricas y de resolución de problemas) distribuidas en 4 y 2 horas semanales y 6 tutorías, según se detalla en el cronograma, todas ellas en **horario de 18:00 a 19:00 h.**
- La distribución de las actividades por semana es orientativa y podría sufrir modificación, en caso excepcional o por necesidades de organización docente.
- Las **prácticas de laboratorio**, 5 sesiones, serán de 16:00 a 19:00 h, según calendario académico
- Las 7 horas de prácticas de campo se han programado en las semanas 5 y 13 del cuatrimestre.

### Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Bloque I Tema 1	Clase magistral, resolución de ejercicios y problemas	2.00	2.00	4.00
Semana 2:	Bloque I Tema 1	Clase magistral, resolución de ejercicios y problemas 1 tutoría Trabajo en laboratorio (grupal)	7.00	10.00	17.00
Semana 3:	Bloque I Tema 2	Clase magistral, resolución de ejercicios y problemas	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	Bloque I Tema 2	Clase magistral, resolución de ejercicios y problemas 1 tutoría Trabajo en laboratorio (grupal)	5.00	10.00	15.00

Semana 5:	Bloque I Tema 2	Clase magistral, resolución de ejercicios y problemas Práctica de campo	7.50	8.00	15.50
Semana 6:	Bloque I Tema 3	Clase magistral, resolución de ejercicios y problemas 1 tutoría Trabajo en laboratorio (grupal)	7.00	10.00	17.00
Semana 7:	Bloque I Tema 4	Clase magistral, resolución de ejercicios y problemas	3.00	3.00	6.00
Semana 8:	Bloque II Tema 5	Clase magistrales, resolución de ejercicios y problemas 1 tutoría Trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	10.00	16.00
Semana 9:	Bloque II Tema 5 y 6	Clase magistrales, resolución de ejercicios y problemas	3.00	1.00	4.00
Semana 10:	Bloque II Tema 6	Clases magistral, resolución de ejercicios y problemas 1 tutoría Trabajo en laboratorio (grupal)	6.00	10.00	16.00
Semana 11:	Bloque II Tema 6	Clase magistral, resolución de ejercicios y problemas	1.00	4.00	5.00
Semana 12:	Bloque II Tema 6	Clase magistral, resolución de ejercicios y problemas 1 tutoría	3.00	3.00	6.00
Semana 13:		Práctica de campo	3.50	4.00	7.50
Semana 14:			0.00	0.00	0.00
Semana 15:			0.00	0.00	0.00
Semana 16 a 18:		Realización de examen	2.00	10.00	12.00
Total			60.00	90.00	150.00