

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Ciencias Ambientales**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Alteración de los Materiales y Medio Ambiente  
(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Alteración de los Materiales y Medio Ambiente</b>	Código: <b>329559202</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>Química</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Química Física</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 de matrícula y calificación

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>GONZALO GARCÍA SILVESTRO</b>
- Grupo:
<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>GONZALO</b></li> <li>- Apellido: <b>GARCÍA SILVESTRO</b></li> <li>- Departamento: <b>Química</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Química Física</b></li> </ul>
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922318032</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:ggarcia@ull.es">ggarcia@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>
Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	19
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	19

Observaciones: UD Química Física. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura. Por otra parte, el alumnado puede acudir fuera del mismo o concretar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos debe acordar por email fecha y hora para la tutoría con el profesor.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	19
Todo el cuatrimestre		Jueves	17:00	20:00	Sección de Química - AN.3F	19

Observaciones: UD Química Física. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura. Por otra parte, el alumnado puede acudir fuera del mismo o concretar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos debe acordar por email fecha y hora para la tutoría con el profesor.

**Profesora/a: ELENA MARIA PASTOR TEJERA**

- Grupo: **1, PA101, TU101, PX101**

**General**

- Nombre: **ELENA MARIA**
- Apellido: **PASTOR TEJERA**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Física**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318071**
- Teléfono 2: **679437939**
- Correo electrónico: **epastor@ull.es**
- Correo alternativo: **epastor@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12

Observaciones: UD Química Física. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas al alumnado. Por otra parte, el alumnado puede acudir fuera del mismo o concretar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos debe acordar por email fecha y hora para la tutoría con la profesora.

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	12

Observaciones: UD Química Física. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas al alumnado. Por otra parte, el alumnado puede acudir fuera del mismo o concretar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos debe acordar por email fecha y hora para la tutoría con la profesora.

#### 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

**CE01** - Comprender el método científico  
**CE16** - Capacidad de identificar y valorar los costes ambientales

**CE35** - Capacidad de interpretación cualitativa de datos  
**CE36** - Capacidad de interpretación cuantitativa de datos

#### General

**CG01** - Capacidad de análisis y síntesis  
**CG02** - Capacidad de organización y planificación  
**CG03** - Comunicación oral y escrita  
**CG06** - Resolución de problemas  
**CG07** - Toma de decisiones  
**CG08** - Trabajo en equipo  
**CG12** - Razonamiento crítico  
**CG13** - Aprendizaje autónomo  
**CG14** - Adaptación a nuevas situaciones  
**CG27** - Capacidad para entender y expresar en inglés conceptos del ámbito de Ciencias Ambientales

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesores: Elena María Pastor Tejera y Gonzalo García Silvestro

#### Temario de teoría

Tema 1. Conceptos generales de la corrosión  
Tema 2. Corrosión electroquímica. Fundamentos. Formación de películas protectoras  
Tema 3. Termodinámica y estabilidad de metales.  
Tema 4. Pasividad. Corrosión por picado  
Tema 5. Métodos de lucha contra la corrosión  
Tema 6. Corrosión en medios naturales  
Tema 7. Corrosión inducida por microorganismos (CIM)

#### Seminarios

Seminario 1. Diagramas de Pourbaix  
Seminario 2. Corrosión en sistemas de distribución de aguas  
Seminario 3. Corrosión de estructuras enterradas  
Seminario 4. Corrosión del hormigón  
Seminario 5. Deterioro de materiales poliméricos  
Seminario 6. Deterioro de materiales pétreos

#### Prácticas de laboratorio

Práctica 1. Determinación de la constante de Faraday. Construcción de una tabla de potenciales estándar y de potenciales Galvani  
Práctica 2. Reacciones de corrosión en medio ácido para diferentes metales  
Práctica 3. Construcción de una pila Daniel. Efecto de la temperatura sobre el poder reductor. Corrosión por distinta concentración de un mismo ión. Aireación diferencial  
Práctica 4. Anodizado y niquelado

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Lectura y comentarios de los artículos

- Microbiological corrosion: mechanism, control and impact - A review. C. A. Loto. Int J Adv Manuf Technol (2017) 92:4241 - 4252.
- Atmospheric corrosion of metals in industrial city environment. Elzbieta Kusmierek, Ewa Chrzescijanska. Data in Brief (2015) 3: 149 - 154.

### 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

#### Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)  
Aula invertida - Flipped Classroom, Aprendizaje basado en Proyectos (ABP), Aprendizaje basado en Problemas (PBL)

#### Descripción

- Las clases magistrales son una pieza clave en la transmisión de conocimientos, ya que de la claridad con que se expliquen y los alumnos entiendan los conceptos fundamentales, depende en buena medida la consecución de los objetivos antes reseñados. Una parte de los temas de la asignatura (del 1 al 5) se impartirán de esta forma, pero dado que se trata de una optativa y permite el trabajo en grupos pequeños, se utilizará también la metodología de clase inversa para el desarrollo de los temas 6 y 7 y los seminarios 2 al 6.
- A lo largo del curso se hará uso del aula virtual como herramienta para el intercambio continuo de material, soporte para resolver dudas y sistema general de comunicación. Antes de cada clase, el alumnado dispondrá de tutoriales (documentos ya elaborados) a los que podrá acceder a través del aula virtual, con los que podrá preparar los temas que se desarrollen como *flipped-classroom*. El alumnado elaborará los temas, supervisado por el profesor, que deberá ser expuesto y discutido con los demás estudiantes. Para involucrar más al alumnado en los temas expuestos, cada estudiante deberá plantear cuestiones y preguntas a los que estén exponiendo su trabajo.
- Además de las clases magistrales y de docencia inversa, se desarrollarán otras dedicadas a la resolución de cuestiones numéricas y ejemplos prácticos, abordando así el aprendizaje basado en problemas y proyectos. Estas clases, deben considerarse como una prolongación de las clases teóricas, sirven para fijar y profundizar conceptos introducidos en las clases expositivas y para conocer aplicaciones de conceptos ya asimilados, lo que permitirá al alumno adquirir una perspectiva más amplia de la asignatura.
- Al final de cada tema, el alumnado deberá hacer un cuestionario en el aula virtual de forma autónoma, contribuyendo a la asimilación activa de la asignatura. De esta forma el profesorado podrá realizar el seguimiento personalizado del proceso de aprendizaje.
- En las tutorías se abordarán, en pequeños grupos, diversos ejercicios y cuestiones específicas, particularmente

importantes, de los temas generales.

- Las prácticas de laboratorio son una parte fundamental de la asignatura, en la que el alumnado, dirigido por el profesorado, desarrollará trabajos prácticos relacionados con el deterioro de materiales metálicos. Cada estudiante realizará 4 sesiones con un total de 14 horas. Previamente a la realización del trabajo experimental, en el aula se leerá el guion de la práctica y se discutirán los fundamentos teóricos. Una vez realizada la práctica, se estudiarán y analizarán los hechos observados y se resolverán las cuestiones planteadas en el guion. Todo lo anterior deberá reflejarse en un informe de laboratorio que será entregado al profesorado para su revisión y evaluación. Finalizadas las prácticas, el alumno hará una defensa mediante exposición oral y/o realización de una de las experiencias, demostrando así que ha adquirido las competencias asociadas a las prácticas.

**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	45,00	75,0	[CG12], [CG01], [CE36], [CE35], [CE16], [CE01]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	14,00	25,00	39,0	[CG27], [CG14], [CG13], [CG12], [CG08], [CG07], [CG06], [CG03], [CG02], [CG01], [CE36], [CE35], [CE16], [CE01]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	6,00	11,00	17,0	[CG14], [CG13], [CG12], [CG07], [CG06], [CG03], [CG02], [CG01], [CE36], [CE35], [CE16], [CE01]
Realización de exámenes	4,00	5,00	9,0	[CG14], [CG12], [CG07], [CG06], [CG03], [CG02], [CG01], [CE36], [CE35], [CE16], [CE01]
Asistencia a tutorías	6,00	4,00	10,0	[CG12], [CG08], [CG07], [CG06], [CG03], [CG02], [CG01]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Corrosión y degradación de metales. E. Otero Huertas, Editorial Síntesis, Madrid, 2012.
- Corrosion for students of Science and Engineering. K.R. Trethewey and J. Chamberlain, Longman Scientific & Technical, Nueva York, 1988.

### Bibliografía Complementaria

- Curso teórico y práctico de introducción a la corrosión metálica. J. Morales, P. Esparza, G. T. Fernández y A. Valera. Servicio de Publicaciones de la ULL, 2001.
- Principles and prevention of corrosion. D.A. Jones, Maxwell MacMillan International Editions, Nueva York, 1992.
- Corrosión. M. Fernández Domeneq, R. Sánchez Tovar. B. Lucas Granados y J. García Antón. Editorial Universidad Politécnica de Valencia, 2018. ISBN: 978-84-9048-727-3

### Otros Recursos

- Corrosion Atlas. A collection of illustres Case Histories. Elsevier, Nueva York, 1991.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación (REC) de la Universidad de La Laguna (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022) y su modificación en Consejo de Gobierno de 31 de mayo de 2023, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente.

#### 1.- Evaluación continua

Todo el alumnado está sujeto a evaluación continua (EC) en la primera convocatoria de la asignatura, salvo que se acoja a la evaluación única (EU) descrita posteriormente. En las fechas publicadas en la web de la titulación para la primera y segunda convocatoria, o a lo largo del cuatrimestre, se recuperarán las actividades de la EC excepto las prácticas de la asignatura. La modalidad de EC se mantiene en la segunda convocatoria. En la EC se hará un seguimiento del trabajo del alumno, valorando las siguientes actividades evaluativas según la ponderación indicada:

- 1) Cuestionarios, seguimiento en tutorías y seminarios, resolución de cuestiones numéricas o teóricas (40%)
- 2) Participación en clase, exposición de trabajos y pruebas de desarrollo relacionadas con la docencia inversa (30%)
- 3) Prácticas de laboratorio (20%)



#### 4) Informes de laboratorio (10 %)

La realización de las prácticas es obligatoria. La no justificación de una falta en las prácticas supone no poder superar la asignatura por EC. Para aprobar la asignatura la nota de las prácticas (apartados 3 y 4) ha de ser como mínimo 5,0 sobre 10. En caso de no alcanzar esta nota, el alumno deberá hacer un examen en el laboratorio entregando un informe al final de este, teniendo que obtener la calificación mínima indicada.

La asistencia a clase es obligatoria debiendo superar un 90 % para poder aprobar la asignatura por EC.

En el caso de no cumplir alguna de las condiciones anteriores, la nota máxima en el acta será 4,0.

La relación de actividades evaluativas, su ponderación (en paréntesis) y la distribución orientativa en el curso es la siguiente:

Práctica de laboratorio 1 (5 %). Semana 1

Cuestionario 1 (3 %). Semana 1

Informe de la práctica 1 (2,5 %). Semana 2

Trabajo. Diagrama de Pourbaix (5 %). Semana 2

Cuestionario 2 (3 %). Semana 2

Práctica de laboratorio 2 (5 %). Semana 3

Problemas de corrosión (5 %). Semana 4

Informe de la práctica 2 (2,5 %). Semana 4

Cuestionario 3 (3 %). Semana 4

Práctica de laboratorio 3 (5 %). Semana 5

Seguimiento en tutoría (3 %). Semana 6

Informe de la práctica 3 (2,5 %). Semana 6

Cuestionario 4 (3 %). Semana 6

Práctica de laboratorio 4 (5 %). Semana 7

Seguimiento en tutoría (3 %). Semana 8

Informe de la práctica 4 (2,5 %). Semana 8

Cuestionario 5 (3 %). Semana 8

Cuestionario 6 (3 %). Semana 10

Cuestionario 7 (3 %). Semana 11

Cuestionario 8 (3 %). Semana 12

Exposiciones en clase (docencia inversa) (30 %). Semanas 4-14

Además, se entenderá agotada la convocatoria de EC cuando el alumnado se presente a cualquier combinación de pruebas evaluativas cuya suma de ponderaciones sea igual o superior al 50 % de las actividades de evaluación continua.

## 2.- Evaluación única

El alumnado que se acoja a la modalidad de EU lo tendrá que comunicar al profesorado responsable de la asignatura en el plazo y por los medios establecidos a tal efecto. La evaluación única se llevará a cabo en las dos convocatorias de la asignatura. La EU consistirá en una prueba de evaluación escrita de todos los temas desarrollados en la asignatura (40 % de la nota final) junto a la exposición de un tema de los correspondientes a la parte de docencia inversa (30 %). Además, se tendrá en cuenta en la EU la evaluación asociada a las prácticas de laboratorio (30 %), en el caso de haberlas realizado y superado en las fechas establecidas. Si se han suspendido o no realizado, el alumnado deberá hacer un examen de prácticas el mismo día establecido en el calendario del máster para la prueba final de la asignatura en primera o segunda convocatoria, y deberá alcanzar, al menos, una nota de 5/10 en la parte práctica.

Se aprobará la asignatura cuando se obtenga un 5/10 en la media ponderada de las actividades indicadas.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CE36], [CE35], [CE16], [CE01]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con las competencias específicas de la asignatura.	10,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CG12], [CG06], [CG01], [CE36], [CE35], [CE16], [CE01]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con las competencias específicas de la asignatura. Razonamiento crítico. Capacidad de análisis y síntesis.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[CG27], [CG12], [CG03], [CG01], [CE36], [CE35]	Razonamiento crítico. Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de interpretar cuantitativamente los datos. Capacidad para interpretar cualitativamente los datos. Comunicación oral y escrita.	10,00 %
Trabajos y proyectos	[CG27], [CG13], [CG12], [CG08], [CG02], [CG01]	Rigor científico. Claridad expositiva oral y escrita. Presentación. Puntualidad en la entrega.	10,00 %
Informes memorias de prácticas	[CG12], [CG06], [CG03], [CG01], [CE36], [CE35]	Rigor científico. Claridad expositiva escrita. Esmero en la presentación. Puntualidad en la entrega.	10,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CG14], [CG13], [CG12], [CG08], [CG07], [CG02], [CE16], [CE01]	Interés y atención en el desarrollo de la práctica. Capacidad de organización y método de trabajo. Destreza, limpieza, orden y método en el laboratorio. Discusión de resultados.	30,00 %
Escalas de actitudes	[CG14], [CG08], [CG07], [CG03]	Participación activa en la clase, tutorías y seminarios. Rigor y disciplina en el trabajo.	10,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

- Identificar los agentes de deterioro y comprensión de su forma de actuación.
- Comprender la vinculación entre los factores externos de deterioro y la naturaleza del material.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativa y puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1 Práctica 1 Tutoría 1	3 h clases magistrales 1 h tutoría 3,5 h prácticas	7.50	10.50	18.00
Semana 2:	Tema 1 Tema 2 Seminario 1	2 h clases magistrales 1 h seminario	3.00	5.00	8.00
Semana 3:	Tema 2 Práctica 2	4 h clases magistrales 3,5 h prácticas	7.50	10.00	17.50
Semana 4:	Tutoría 2 Seminario 2	1 h tutoría 1 h seminario	2.00	4.00	6.00
Semana 5:	Tema 3 Práctica 3	4 h clases magistrales 3,5 h prácticas	7.50	11.00	18.50
Semana 6:	Tema 3 Tutoría 3 Seminario 3	2 h clases magistrales 1 h tutoría 1 h seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	Tema 4 Práctica 4	4 h clases magistrales 3,5 h prácticas de laboratorio	7.50	11.00	18.50
Semana 8:	Tema 4 Tutoría 4 Seminario 4	2 h clases magistrales 1 h tutoría 1 h seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	Tema 5 Seminario 5	3 h clases magistrales 1 h seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Tema 5 Tema 6 Tutoría 5 Seminario 6	3 h clases magistrales 1 h tutoría	4.00	6.00	10.00

Semana 11:	Tema 6	1 h clase magistral	1.00	1.50	2.50
Semana 12:	Tema 7 Tutoría 6	3 h clases magistrales 1 h tutoría	4.00	6.00	10.00
Semana 14:			0.00	0.00	0.00
Semana 15:			0.00	0.00	0.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo	4.00	7.00	11.00
Total			60.00	90.00	150.00