

24-25

GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
SEGUNDO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## ORIGEN Y CONTROL DE LOS CONTAMINANTES

CÓDIGO 61012023

UNED

24-25

ORIGEN Y CONTROL DE LOS  
CONTAMINANTES

CÓDIGO 61012023

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA  
ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	ORIGEN Y CONTROL DE LOS CONTAMINANTES
Código	61012023
Curso académico	2024/2025
Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA Y QUÍMICA TÉCNICA
Título en que se imparte	GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Curso	SEGUNDO CURSO
Periodo	SEMESTRE 1
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura “*Origen y Control de los Contaminantes*” es fundamentalmente de carácter teórico, aunque, como ocurre en todas las materias relacionadas con las ciencias experimentales, tiene componentes prácticos que, en este caso concreto, se reflejan a través de ejercicios y resolución de problemas numéricos. Esta asignatura, como su nombre indica, aborda el estudio de los contaminantes que se producen por las actividades humanas y que se incorporan en el medio ambiente, por emisión a la atmósfera, por disolución en las aguas o por deposición en la corteza terrestre.

Dichos compuestos contaminantes y sus interacciones con los medios naturales son estudiados en esta asignatura desde un punto de vista químico, y en este sentido podría denominarse “Química del medio ambiente”, aunque este término sería demasiado general. El estudio de esta materia debe aportar al estudiante de Ciencias Ambientales unas ideas claras sobre cómo y dónde se producen los contaminantes, sus propiedades químicas y su reactividad con el medio ambiente, cómo prevenir y cómo mitigar la acción de dichos contaminantes y cuáles son las reacciones según el estado físico-químico de los contaminantes y las propiedades del medio afectado.

Es importante mencionar que en la programación de la asignatura, y para facilitar la asimilación de los conceptos, se recurre a dividir el medio ambiente según su estado físico; es decir se habla de contaminantes gaseosos en la atmósfera, de sólidos depositados en la corteza terrestre y de líquidos (o especies disueltas) que contaminan las aguas. Evidentemente las interrelaciones reales de los medios naturales y el transporte y transformaciones de los contaminantes entre ellos hacen que esta manera de abordar el estudio sea bastante simplista, y en cierto modo poco rigurosa, pero se ha considerado más operativa de cara a una mejor asimilación de los conceptos.

La asignatura se encuentra englobada dentro de la materia “Tecnología ambiental”, del Plan de Estudios del Grado en Ciencias Ambientales, que agrupa un total de diez asignaturas, una de carácter básico en la rama de Ciencias, *Bases químicas del medio ambiente*, y el resto de carácter obligatorio.

Se trata de una asignatura de 5 ECTS que se imparte en el primer semestre de segundo curso, siendo complementaria de la asignatura *Bases Químicas del Medio Ambiente*, impartida en primer curso del Grado. De hecho esta asignatura es la base científica de varias otras de la materia de Tecnología Ambiental, como son: *Contaminación atmosférica*,

*Técnicas instrumentales, Bases de la ingeniería ambiental, Reciclado y tratamiento de residuos, Gestión y conservación de aguas y suelos, Sensores y biosensores de contaminación ambiental e Impacto ambiental de los plásticos.* Así, en la asignatura que nos ocupa se estudian conceptos básicos, que luego se desarrollan en otras asignaturas. Por ejemplo, se estudian los contaminantes químicos presentes en las aguas y los suelos, de cuya gestión se encarga luego la asignatura "*Gestión y conservación de aguas y suelos*", así como los contaminantes presentes en la atmósfera, que son estudiados a nivel más amplio en la asignatura "*Contaminación atmosférica*".

De la experiencia obtenida de los sucesivos cursos académicos, en los que se ha impartido la asignatura, y de las sucesivas promociones de egresados, se deduce que el perfil científico-técnico de los estudiantes que la superan queda bien cubierto. Por ejemplo, es de destacar que la potenciación de dicho perfil científico ha contribuido a que diferentes egresados se hayan doctorado en programas de ciencias. Incluso algunos están desarrollando sus actividades profesionales en empresas de tecnología química o en universidades y centros de investigación científica.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Es recomendable que antes de cursar esta asignatura se tengan superadas las asignaturas de primer curso del Grado en Ciencias Ambientales, o al menos, las asignaturas *Bases químicas del medio ambiente, Geología I y Geología II*.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

EVA CASTILLEJOS LOPEZ  
castillejoseva@ccia.uned.es  
91398-7347  
FACULTAD DE CIENCIAS  
QUÍMICA INORGÁNICA Y QUÍMICA TÉCNICA

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

ANTONIO R GUERRERO RUIZ (Coordinador de asignatura)  
aguerrero@ccia.uned.es  
91398-7344  
FACULTAD DE CIENCIAS  
QUÍMICA INORGÁNICA Y QUÍMICA TÉCNICA

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

MARIA LUISA ROJAS CERVANTES  
mrojas@ccia.uned.es  
91398-7352  
FACULTAD DE CIENCIAS  
QUÍMICA INORGÁNICA Y QUÍMICA TÉCNICA

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

**En esta asignatura la docencia está totalmente asumida por el Equipo Docente, como Tutores intercampus.** Con objeto de que todos los estudiantes estén tutorizados de forma continuada y permanente, los foros del curso virtual de la asignatura serán atendidos por los profesores del Equipo Docente. Asimismo en el curso virtual se propondrán Webconferencias periódicas de "resolución de dudas" en directo, bien por INTECCA y/o por TEAMS, las cuales serán impartidas en las fechas anunciadas con anterioridad. También en el curso virtual se dispondrá de una serie de foros de consulta, a través de los cuales los estudiantes podrán plantear sus dudas sobre los contenidos específicos de la materia a estudiar u otras sobre aspectos de organización o funcionamiento del curso.

Además, el profesorado del Equipo Docente tiene un horario de permanencia en el edificio de Las Rozas I de la UNED, para atención personal a los estudiantes. La dirección de dicho edificio es: **Av. de Esparta, 4, 28232 Las Rozas de Madrid, Madrid.** Excepto en periodos de vacaciones y en las semanas de celebración de Pruebas Presenciales, este horario es: **Martes de 15.30 a 18.30 y jueves de 10:00 a 13:30.**

Es recomendable contactar con los profesores en los teléfonos y correos electrónicos indicados en la Tabla siguiente.

Profesor/a	Despacho	Teléfono	e-mail
Antonio Guerrero Ruiz (coordinador)	0.20	91 398 7344	aguerrero@ccia.uned.es
Eva Castillejos López	0.20	91 398 7347	castillejoseva@ccia.uned.es
María Luisa Rojas Cervantes	0.14	91 398 7352	mrojas@ccia.uned.es

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

### COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

El estudio de la asignatura contribuye a adquirir las competencias de la materia "Tecnología ambiental" del título de Graduado en Ciencias Ambientales, que son las que se listan a continuación.

#### **Competencias genéricas**

CG01 Gestión autónoma y autorregulada del trabajo. Competencias de gestión y planificación, de calidad y de innovación

CG02 Gestión de los procesos de comunicación e información a través de distintos medios y con distinto tipo de interlocutores, con uso eficaz de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento

CG04 Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional. Fomento de actitudes y valores éticos, especialmente vinculados a un desempeño profesional ético.

CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

### **Competencias específicas**

CE01 Adquirir las habilidades necesarias para elaborar e interpretar datos y mapas medioambientales

CE02 Conocer los métodos de análisis medioambiental para la evaluación, conservación y gestión de recursos naturales

CE03 Conocer los métodos de análisis medioambiental para la evaluación y gestión de los riesgos asociados a la actividad industrial

CE04 Saber describir y analizar las relaciones entre los fenómenos naturales, para predecir su evolución y efecto en el medio ambiente

CE05 Adquirir las técnicas necesarias para la toma de datos, su tratamiento e interpretación con rigor y precisión

CE06 Adquirir la capacidad de construir modelos para el procesamiento de datos para la predicción de problemas medioambientales

CE07 Adquirir la capacidad de observación y comprensión del medio ambiente de una forma integral

CE09 Saber aplicar técnicas de clasificación y caracterización de los procesos y sistemas medioambientales

CE13 Adquirir la capacidad para abordar problemas del medio ambiente desde un punto de vista interdisciplinar

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

El objetivo principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera unos conocimientos generales sobre los aspectos más importantes de la formación y actividad de los agentes químicos contaminantes en el medio ambiente. Al finalizar el estudio de esta asignatura el estudiante debe haber obtenido los siguientes resultados de aprendizaje:

- Conocer, identificar y comprender cuáles son y cómo actúan los contaminantes más generalizados y conocidos actualmente.
- Entender los conceptos básicos de la acción de los contaminantes: bioacumulación, degradabilidad, toxicidad, etc.
- Operar numéricamente con conceptos químicos relacionados con la acción de los contaminantes: pH, concentraciones, DQO, etc.
- Tener conocimientos generales sobre las reacciones químicas que se producen por la acción de los contaminantes.

- Saber cuáles son los métodos de evitar la contaminación (preventivos) y conocer cómo se puede mitigar la acción en el medio ambiente (descontaminación).
  - Tener información y saber abordar qué acciones se pueden realizar para solucionar problemas medioambientales concretos, con razonamientos científicos rigurosos
- Más específicamente, se pueden incluir los siguientes objetivos:
- Conocimiento y comprensión de los hechos esenciales relacionados con los agentes contaminantes, sus propiedades químico-físicas y su interacción con el medio ambiente.
  - Resolución de problemas sencillos de cálculo del impacto ambiental, en particular desde el punto de vista de las reacciones que tienen lugar.
  - Distinción entre contaminantes atmosféricos mayoritarios y minoritarios, y conocimiento de los mecanismos básicos de dispersión de dichos contaminantes gaseosos.
  - Conocimiento de los principales contaminantes químicos del agua y de su clasificación.
  - Comprensión de los métodos de tratamiento de las aguas residuales.
  - Diferenciación entre los distintos tipos de sólidos urbanos y, en función de ello, desarrollo de los fundamentos de su gestión.
  - Comprensión del impacto de la industria sobre la contaminación, en particular, del análisis de los procesos de química sostenible.
  - Capacidad para estudiar la acción de los contaminantes sobre los medios generales, distinguiendo entre contaminación localizada y global.
  - Conocimiento somero de la peligrosidad de los compuestos contaminantes.
  - Capacidad de análisis y conocimientos generales sobre los procesos de descontaminación.

## CONTENIDOS

### Tema 1. Los elementos y compuestos químicos naturales en relación con la generación de contaminantes

Al principio del tema en los materiales que se proveen a los estudiantes en el curso virtual de la asignatura o en el texto elaborado para la misma, encontrarán una introducción describiendo los contenidos fundamentales y complementarios. Esta información igualmente se encuentra en las tutorías grabadas para este tema.

#### 1.1 Elementos no metálicos

1.1.1 Hidrógeno

1.1.2 Carbono

1.1.3 Nitrógeno

1.1.4 Fósforo

1.1.5 Eutrofización del agua

1.1.6 Oxígeno

- 1.1.7 Azufre
- 1.1.8 Efectos contaminantes de la lluvia ácida
- 1.1.9 Proceso de descontaminación de las aguas

## 1.2 Elementos metálicos

- 1.2.1 Alcalinos: Litio, Sodio y Potasio
- 1.2.2 Alcalinotérreos: Magnesio y Calcio
- 1.2.3 Hierro
- 1.2.4 Aluminio

## Tema 2. Composición y estructuras químicas básicas en el medio terrestre, en sistemas acuáticos y en la atmósfera

Al principio del tema en los materiales que se proveen a los estudiantes en el curso virtual de la asignatura o en el texto elaborado para la misma, encontrarán una introducción describiendo los contenidos fundamentales y complementarios. Esta información igualmente se encuentra en las tutorías grabadas para este tema.

- 2.1 Composición de la corteza terrestre
- 2.2 Silicatos
  - 2.2.1 Estructuras y propiedades
  - 2.2.2 Reacciones de intercambio iónico
  - 2.2.3. Transformaciones químicas de los silicatos en la naturaleza
- 2.3 El agua. Abundancia, propiedades y usos
- 2.4 Criterios de calidad del agua
- 2.5 Estructura y propiedades de la atmósfera
- 2.6 Química en la troposfera
- 2.7 Efectos de las radiaciones en la atmósfera

## Tema 3. Formación y propiedades de los compuestos contaminantes

Al principio del tema en los materiales que se proveen a los estudiantes en el curso virtual de la asignatura o en el texto elaborado para la misma, encontrarán una introducción describiendo los contenidos fundamentales y complementarios. Esta información igualmente se encuentra en las tutorías grabadas para este tema.

- 3.1 Contaminación del suelo
  - 3.1.1 Composición del suelo
  - 3.1.2 Propiedades fisicoquímicas de los suelos
  - 3.1.3 Tipos de contaminantes de los suelos
  - 3.1.4 Residuos contaminantes de los suelos
- 3.2 Residuos urbanos. Definiciones y tratamientos



- 3.2.1 Composición química
- 3.2.2 Gestión de los residuos urbanos
- 3.3 Residuos industriales
  - 3.3.1. Clasificación
  - 3.3.2. Residuos industriales peligrosos
- 3.4 Residuos sanitarios
- 3.5 Contaminación del agua
  - 3.5.1 Detergentes
  - 3.5.2 Pesticidas y plaguicidas
  - 3.5.3 Policlorobifenilos (PCBs) y compuestos relacionados
  - 3.5.4 Hidrocarburos
- 3.6 Aspectos generales sobre la depuración de aguas residuales
- 3.7 Contaminación atmosférica. Fuentes y tipos de contaminantes
- 3.8 Contaminantes primarios: monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y de azufre, hidrocarburos y oxidantes fotoquímicos, partículas sólidas en suspensión
- 3.9 Dispersión de los contaminantes en la atmósfera
- 3.10 Disminución en el espesor de la capa de ozono

#### **Tema 4. Agentes contaminantes con efectos debidos a su alta concentración. Caso de análisis global: efecto invernadero y su control**

Al principio del tema en los materiales que se proveen a los estudiantes en el curso virtual de la asignatura o en el texto elaborado para la misma, encontraran una introducción describiendo los contenidos fundamentales y complementarios. Esta información igualmente se encuentra en las tutorías grabadas para este tema.

- 4.1 Agentes contaminantes producidos en alta concentración
- 4.2 El efecto invernadero
- 4.3 Gases que producen efecto invernadero
- 4.4 Consecuencias del cambio climático global. Proyección futura
  - 4.4.1 Efectos producidos en el clima
  - 4.4.2 Cambios futuros proyectados en el clima
- 4.5 Estrategias de control del cambio climático
  - 4.5.1 Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero
  - 4.5.2 Mejora de la eficiencia energética
  - 4.5.3 Mayor participación de las energías renovables
  - 4.5.4 Aumento del uso de biocarburantes en el transporte
- 4.6 Acuerdos internacionales para el control del cambio climático
  - 4.6.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

- 4.6.2 El Protocolo de Kyoto
- 4.6.3 Actuaciones a nivel de la Unión Europea
- 4.6.4 Actuaciones a nivel de España

## Tema 5. Problemas medioambientales relacionados con elementos minoritarios

Al principio del tema en los materiales que se proveen a los estudiantes en el curso virtual de la asignatura o en el texto elaborado para la misma, encontrarán una introducción describiendo los contenidos fundamentales y complementarios. Esta información igualmente se encuentra en las tutorías grabadas para este tema.

- 5.1 Plomo, arsénico, cinc, cadmio y mercurio
  - 5.1.1 Propiedades generales
  - 5.1.2 Características específicas. Origen como contaminantes
  - 5.1.3 Efectos contaminantes
- 5.2 Compuestos orgánicos peligrosos
  - 5.2.1 Principales compuestos orgánicos contaminantes
  - 5.2.2 Estrategias de descontaminación

## Tema 6. Métodos para evitar la contaminación: acciones preventivas

Al principio del tema en los materiales que se proveen a los estudiantes en el curso virtual de la asignatura o en el texto elaborado para la misma, encontrarán una introducción describiendo los contenidos fundamentales y complementarios. Esta información igualmente se encuentra en las tutorías grabadas para este tema.

- 6.1 Medidas preventivas para evitar la contaminación en suelos y aguas
- 6.2 Medidas preventivas para evitar la contaminación atmosférica
  - 6.2.1 Planificación urbana
  - 6.2.2 Estudios previos de impacto ambiental
  - 6.2.3 Ahorro energético
- 6.3 Energías renovables
  - 6.3.1 Energía solar
  - 6.3.2 Energía eólica
  - 6.3.3 Biomasa
  - 6.3.4 Energía mareomotriz
  - 6.3.5 Otras energías renovables

## Tema 7. Principios para conseguir una industria química sostenible

Al principio del tema en los materiales que se proveen a los estudiantes en el curso virtual de la asignatura o en el texto elaborado para la misma, encontrarán una introducción

describiendo los contenidos fundamentales y complementarios. Esta información igualmente se encuentra en las tutorías grabadas para este tema.

7.1 La industria química: beneficios y problemas medioambientales asociados

7.2 Química sostenible

7.3 Disolventes medioambientalmente poco contaminantes

7.3.1 Líquidos iónicos

7.3.2 Fluidos supercríticos

7.4 Métodos de reacción no convencionales

7.4.1 Activación por Microondas

7.4.2 Activación por Ultrasonidos

7.5 Normativa y legislación medioambientales.

7.5.1. El proyecto REACH

7.6 Educación en Química sostenible

**Tema 8. Aspectos químicos de la aplicación del hidrógeno como vector energético**

Al principio del tema en los materiales que se proveen a los estudiantes en el curso virtual de la asignatura o en el texto elaborado para la misma, encontrarán una introducción describiendo los contenidos fundamentales y complementarios. Esta información igualmente se encuentra en las tutorías grabadas para este tema.

8.1 Concepto de hidrógeno como vector energético

8.2 Métodos de obtención del hidrógeno

8.3 Producción de electricidad a partir de hidrógeno. Pilas de combustible

8.4 Suministro de hidrógeno a gran escala

8.4.1 Producción de metano partiendo de  $\text{CO}_2$  atmosférico e hidrógeno

8.4.2. Almacenamiento en hidruros metálicos sólidos

8.4.3. Síntesis y descomposición de amoníaco

8.4.4 Transporte de hidrógeno en líquidos orgánicos

8.4.5 Métodos físicos para almacenamiento y transporte del hidrógeno

8.5 Posibles impactos medioambientales del uso del hidrógeno

**Tema 9. Estrategias de control de la contaminación según el medio donde se localicen**

Al principio del tema en los materiales que se proveen a los estudiantes en el curso virtual de la asignatura o en el texto elaborado para la misma, encontrarán una introducción describiendo los contenidos fundamentales y complementarios. Esta información igualmente se encuentra en las tutorías grabadas para este tema.

## 9.1 Generalidades

9.1 Metodologías para la descontaminación de efluentes gaseosos. Ejemplo de aplicación de un catalizador: los catalizadores de tres vías.

9.2 Tecnologías para la depuración de compuestos orgánicos e inorgánicos en aguas

9.2.1 Métodos biológicos

9.2.2 Incineración

9.2.3 Procedimientos físicos

9.2.4 Métodos químicos clásicos a temperatura ambiente

9.2.5 Procesos que utilizan como reactivo dióxígeno

9.2.6 Oxidación vía húmeda utilizando catalizadores (OVHC)

## METODOLOGÍA

La metodología de estudio de la asignatura “Origen y Control de los Contaminantes” se basa en la modalidad de educación a distancia, es decir es semi-presencial y semi-autónoma. Esta metodología está apoyada en el uso de las TIC (en particular a través de los cursos virtuales) y se desarrolla considerando tanto actividades formativas consistentes en trabajo autónomo del estudiante, como en la interacción con el Equipo Docente. El desarrollo de la asignatura se realiza a través de la plataforma **Open-LMS (Ágora)**.

**En esta asignatura la docencia está totalmente asumida por el Equipo Docente, actuando los profesores además como Tutores Intercampus.** Con objeto de que todos los estudiantes estén tutorizados, los profesores del Equipo Docente impartirán una serie de Webconferencias (grabadas) de explicación de cada uno de los temas de la asignatura, incluyendo ejemplos sobre realización de problemas o ejercicios, que estarán a disposición del estudiante en el curso virtual, para ser consultadas en cualquier momento. Asimismo los estudiantes podrán participar en tutorías de resolución de dudas (que no se graban) que serán programadas e informadas dentro del curso virtual de la asignatura.

El estudiante contará con una serie de documentos en formato PDF, con los contenidos de los diferentes temas, expresamente elaborados para esta asignatura por el Equipo Docente, que se podrán descargar del curso virtual. Aunque esta asignatura es fundamentalmente de carácter teórico, conlleva la realización de ejercicios y problemas numéricos. Es por ello que se facilitarán materiales complementarios relacionados con la materia, como presentaciones, apuntes, ejercicios resueltos, etc., que estarán disponibles en el curso virtual. Además, para realizar una evaluación continua se propondrá a los estudiantes la realización a lo largo del curso de un trabajo de búsqueda bibliográfica o la revisión crítica de una documentación aportada. De forma muy resumida para organizar sus actividades el estudiante debe realizar tres tipos de acciones:

**1. Preparación y estudio de los contenidos teóricos.**

**2. Desarrollo de actividades prácticas, resolución de problemas y ejercicios** con la ayuda del Equipo Docente y presentación de trabajos en línea (que serán de carácter voluntario dentro del curso virtual).

**3. Trabajo autónomo**, para conseguir conocimientos más profundos o para reforzar el estudio de los temas.

Nótese que dentro de las horas de trabajo autónomo se incluyen las de preparación y realización de las pruebas presenciales. Para la realización de todas estas actividades se contempla una distribución de tiempos como la que se presenta en la tabla siguiente:

Nº ECTS	Horas Trabajo contenidos teóricos	Horas Trabajo actividades prácticas	Horas Trabajo autónomo
5 ECTS. Asignatura teórica (125 h)	50 h 2 ECTS (40 %)	25 h 1 ECTS (20 %)	50 h 2 ECTS (40 %)

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen Examen de desarrollo

Preguntas desarrollo 5

Duración del examen 120 (minutos)

Material permitido en el examen

Generalmente ninguno. Aunque en algún caso puede ser necesario utilizar calculadora no programable, lo cual se indicará en el examen.

Criterios de evaluación

El examen consta de cinco preguntas de desarrollo, ejercicios y/o problemas.

**Todas las preguntas puntúan igual (2 puntos cada una). De este modo el examen será calificado con una nota máxima de 10.**

% del examen sobre la nota final 100

Nota del examen para aprobar sin PEC 5

Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC 10

Nota mínima en el examen para sumar la PEC 4

Comentarios y observaciones

**Si el estudiante no supera la asignatura en la convocatoria de febrero, podrá presentarse en la extraordinaria de septiembre, en la cual también se le contabilizará el trabajo bibliográfico y la participación en el curso virtual.**

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

#### **OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

No existen Pruebas de Evaluación continua (PEC) como tales, en formato escrito. **Sin embargo, los estudiantes podrán elaborar un trabajo bibliográfico**, cuyas instrucciones se proporcionarán a través del curso virtual. Dicho trabajo será corregido y evaluado por miembros del Equipo Docente.

**La realización del trabajo es de carácter voluntario.**

Criterios de evaluación

El trabajo bibliográfico será calificado con una **nota máxima de un 2.0 puntos. Esta nota es adicional a la obtenida en la prueba presencial**, por consiguiente se podrá obtener calificaciones superiores a 10 que serán aplicables en la asignación de las matrículas de honor. Igualmente esta nota del trabajo bibliográfico servirá para cumplimentar la calificación en la asignatura siempre que en la prueba presencial se hayan obtenido como mínimo 4.0 puntos.

**También adicionalmente se podrá obtener hasta 1.0 puntos por la participación en los foros del curso virtual de la asignatura y por la asistencia a las tutorías de resolución de dudas.**

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

20/01/2025

Comentarios y observaciones

**Tanto las notas obtenidas por la realización del trabajo bibliográfico, como por participación en el curso virtual, se conservan para la convocatoria extraordinaria de septiembre.**

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

La calificación final que obtendrá el estudiante será:

**CALIFICACIÓN FINAL = PP + TB + CT**

siempre y cuando la calificación obtenida en la PP sea igual o superior a 4,0 puntos.

Siendo: PP: calificación obtenida en la prueba presencial, TB: calificación obtenida en el trabajo bibliográfico y CT: calificación por participación en el curso virtual y en las tutorías en directo.

El Trabajo bibliográfico es voluntario, de modo que el estudiante puede no hacerlo, y tener la máxima calificación en la asignatura, en caso de tener un 10 en la PP.

También podrá obtener una calificación final de 10 si tiene un 9 en la PP y se ha evaluado el Trabajo bibliográfico con una calificación de 1.0 o si por la participación en el curso virtual y tutorías se le asigna 1.0 puntos (máximo de este criterio).

A partir de una calificación de 4.0 en la PP, se sumará la nota obtenida en el Trabajo bibliográfico y/o en la participación en el curso virtual, de modo que un estudiante puede aprobar la asignatura si tiene un 4.0 en la PP y un 1.0 en el TB o en CT.

Aunque, como se ha indicado en la aplicación de la fórmula, sería posible obtener la máxima nota con la sola realización del examen, esto es muy improbable. Al ser un examen de desarrollo (no hay preguntas de tipo test) llegar a una nota de 10 puntos es muy difícil.

En el mismo sentido de obtener la calificación final por aplicación de la fórmula anterior, hay que recordar que tanto las notas obtenidas por la realización del trabajo bibliográfico, como por participación en el curso virtual, se conservan para la convocatoria extraordinaria de septiembre.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

**Temas en formato PDF, elaborados por el Equipo Docente:**

Los contenidos de la asignatura se recogen en nueve temas en formato PDF, que se proporcionarán en el curso virtual. Cada tema contiene los siguientes apartados:

- Guión-esquema, con los principales epígrafes de los temas a desarrollar.
- Introducción.
- Objetivos.
- Desarrollo de los distintos contenidos agrupados en los epígrafes y subdivididos en los apartados necesarios en cada caso.
- Lecturas recomendadas, para ampliación de los conocimientos tratados en el tema.
- Ejercicios resueltos de autoevaluación, que ayudan a comprobar el grado de conocimiento que se ha adquirido al final de cada tema.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780412484902

Título:ENVIRONMENTAL CHEMISTRY2nd ed.

Autor/es:

Editorial:CHAPMAN AND HALL

ISBN(13):9780471744498

Título:STRATEGY OF POLLUTION CONTROL1977

Autor/es:D.F. Rudd ; P.M. Berthouex ;

Editorial:: JOHN WILEY & SONS INC.

ISBN(13):9788420539058

Título:QUÍMICA MEDIOAMBIENTAL2003

Autor/es:Thomas G. Spiro ;

Editorial:PEARSON EDUCACION

ISBN(13):9788497321785

Título:CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. UNA VISIÓN DESDE LA QUÍMICA

Autor/es:González Delgado, Nieves ; Orozco Barrenetxea, C ; Rodríguez Vidal, Francisco J. ; Pérez Serrano, A. ; Alfayate Blanco, José Marcos ;

Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Para el estudio de esta asignatura es una pieza clave la utilización del curso virtual, el cual se realizará en el curso 2024-2054 a través de la **plataforma Open LMS (Ágora)**. Se trata de una plataforma de *aprendizaje* y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, y crear y participar en comunidades temáticas. Ésta será la principal vía de comunicación entre los estudiantes y el Equipo Docente y de los estudiantes entre sí, a través de los foros de trabajo y pudiendo usar los correos electrónicos aportados por la infraestructura de la UNED. En el curso virtual se ofrecerán las herramientas necesarias para que los estudiantes encuentren la información, los recursos didácticos complementarios, y la evaluación continua del trabajo individual.

El Equipo Docente se encargará de elaborar Webconferencias sobre los contenidos de los distintos temas, que serán impartidas en las fechas anunciadas en el curso virtual, pero además, quedarán grabadas para una posterior consulta de las mismas.

En el curso virtual se dispondrá de una serie de foros de consulta, a través de los cuales los estudiantes podrán plantear sus dudas sobre los contenidos de la materia u otras sobre aspectos de organización o funcionamiento del curso.

El Equipo Docente utilizará sistemáticamente esta vía del Curso Virtual para informar de los



cambios y novedades que vayan surgiendo a lo largo del curso, así como para resolver las dudas de los estudiantes. Por consiguiente, es fundamental que todos los estudiantes matriculados estén registrados y utilicen asiduamente esta plataforma para apoyo al estudio. Además, los estudiantes contarán con los fondos de las bibliotecas de la universidad, bien sea en los Centros Asociados o en las bibliotecas centrales de la Sede Central. Asimismo se podrán utilizar los recursos on-line de los que disponen dichas bibliotecas, tales como el acceso a catálogos, bases de datos, revistas científicas electrónicas, etc.

## **TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS**

### **IGUALDAD DE GÉNERO**

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.