



Asignatura: Tratamiento de Efluentes Gaseosos  
Código: 32578  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

Tratamiento de Efluentes Gaseosos / Gas Emissions Treatment

### 1.1. Código / Course number

32578

### 1.2. Materia / Content area

Tecnología Ambiental / Environmental Technology

### 1.3. Tipo / Course type

Optativa / Elective

### 1.4. Nivel / Course level

Master / Master

### 1.5. Curso / Year

1º / 1<sup>st</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

1º / 1<sup>st</sup>

### 1.7. Número de créditos / Credit allotment

3 créditos ECTS / 3 ECTS credits

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda haber adquirido durante el Grado las competencias comunes de la Rama Industrial.

Se recomiendan conocimientos previos de balances de materia y energía, química orgánica e inorgánica fundamentales, operaciones básicas, ingeniería de la reacción química.



Asignatura: Tratamiento de Efluentes Gaseosos  
Código: 32578  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3

### 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia mínima obligatoria es la establecida en la normativa de la UAM al respecto para estudios presenciales. En cualquier caso, la asistencia a las clases teóricas se considera muy recomendable, siendo obligatoria la asistencia a todas las actividades evaluables.

### 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Carmen Belén Molina Caballero (coordinadora)  
Departamento de / **Department of**: Química Física Aplicada/Ingeniería Química  
Facultad / **Faculty**: Ciencias  
Despacho 602 - Módulo 08 / **Office - Module**: 602 - 08  
Teléfono / **Phone**: 914972878  
Correo electrónico/**Email**: carmenbelen.molina@uam.es  
Página web/**Website**: <http://www.uam.es/departamentos/ciencias/ingquim/>  
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: En cualquier horario previa petición de hora.

### 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

#### Objetivos

- Conocer el problema de la contaminación atmosférica y los principales contaminantes.
- Conocer el marco legal con que se regula su emisión a la atmósfera
- Estudiar los métodos existentes para su prevención y minimización
- Estudiar las tecnologías disponibles y emergentes para el control de la contaminación.
- Revisar las diferentes técnicas de prevención y control de la contaminación
- Profundizar en el conocimiento de tratamientos avanzados en el campo de la eliminación de contaminantes gaseosos.
- Analizar la importancia de los sectores energéticos y del transporte en la producción de dichos contaminante
- Estudiar las industrias que se caracterizan por las elevadas emisiones a la atmósfera de diversos tipos de compuestos contaminantes.
- Profundizar en el conocimiento de las materias básicas y tecnológicas en relación a las técnicas de tratamiento de efluentes gaseosos.
- Capacitar al alumno para la evaluación, diseño y selección de equipos, la comparativa entre diferentes alternativas y la optimización de los sistemas de depuración



Asignatura: Tratamiento de Efluentes Gaseosos  
Código: 32578  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3

## Competencias

### Competencias Básicas (según Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre)

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Competencias generales (según Real Decreto 861/2010, de 2 de julio)

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

CG2 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

CG6 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.

CG7 - Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CG10 - Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor.

CG11 - Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión.



Asignatura: Tratamiento de Efluentes Gaseosos  
Código: 32578  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3

### Competencias transversales (según Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio)

CT1 - Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la Ingeniería Química.

CT2 - Saber aplicar e integrar los conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CT3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CT4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolla la actividad de un titulado con el Máster Universitario en Ingeniería Química.

CT5 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en el campo de la Ingeniería Química.

### Competencias específicas (según Resolución 12977 de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades)

CE1 - Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CE3 - Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CE4 - Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño.

CE5 - Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química.

CE6 - Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.



Asignatura: Tratamiento de Efluentes Gaseosos  
Código: 32578  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3

## 1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

### Contenidos

Origen e impacto ambiental de las emisiones gaseosas. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. Técnicas de descontaminación de efluentes gaseosos. Contaminantes de alta toxicidad. Control de emisiones de gases de efecto invernadero

### Temario

- Tema 1. **Contaminación atmosférica.** Contaminantes más importantes: génesis y efectos. El impacto de las actividades industriales sobre la calidad de la atmósfera.
- Tema 2. **Marco legal.** Directiva europea. Legislación española.
- Tema 3. **Técnicas de prevención de la contaminación atmosférica.** Sustitución de materias primas. Modificaciones de procesos.
- Tema 4. **Tecnologías para el control de la contaminación atmosférica.** Sistemas de eliminación de partículas. Tecnologías de desulfuración de gases. Reducción de óxidos de nitrógeno.
- Tema 5. **Eliminación de compuestos orgánicos volátiles.** Clasificación de las tecnologías. Adsorción. Absorción. Procesos de oxidación. Incineración catalítica. Tratamientos biológicos. Biofiltración. Hidrodecloración catalítica.
- Tema 6. **El factor ambiental en la producción de energía eléctrica.** Fuentes de energía. Combustibles fósiles. Estrategias de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Combustión con de captura de CO<sub>2</sub>.
- Tema 7. **Control de las emisiones en fuentes móviles.** Catalizadores de tres vías.
- Tema 8. **Aplicación de técnicas de descontaminación en procesos industriales.** Refino y petroquímica. Producción y aplicación de disolventes clorados. Siderurgia. Industria del cemento.



Asignatura: Tratamiento de Efluentes Gaseosos  
Código: 32578  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3

## 1.13. Referencias de consulta / [Course bibliography](#)

- DE NEVERS, N. "Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire". Ed. McGraw-Hill, 1998. Versión traducida de la 1ª edición de "Air Pollution Control Engineering". 2ª ed., McGraw-Hill, New York, 1999.
- BUENO, J.L.; SASTRE, H. y LAVIN, A.G. "Contaminación e Ingeniería Ambiental". FICYT, 1997.
- WARK K.; WARNER C.F. "Contaminación del aire". ED. Limusa, 1992.
- RAO C.S. "Environmental pollution control engineering". John Wiley & Sons, INC, 1991.
- HECK R.M.; FARRAUTO R.J. "Catalytic Air Pollution Control". John Wiley & Sons, INC, 2002.
- WANG, K.L., PEREIRA, C., HUNG, Y-T "Air Pollution Control Engineering". Humana Press, New Jersey, 2004.
- WARK K., WARNER, C.F. y DAVIS, W.T. "Air Pollution: its Origin and Control". 3ªed., Addison-Wesley, Reading, 1997.
- BOUBEL, R.W., FOX, D.L., TURNER, D.B. y STERN, A.C. "Fundamentals of Air Pollution". 3ª ed., Academic Press, San Diego, 1994.
- DAVIS, W.T. "Air pollution engineering manual". John Wiley & Sons, New York, 2000.

## 2. Métodos docentes / [Teaching methodology](#)

### • Actividades presenciales

- Clases teóricas en aula: consistirán de forma prioritaria en la exposición por parte del profesor de los contenidos fundamentales de cada tema. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.
- Clases prácticas en aula: estas clases se dedican a la exposición y discusión de trabajos por parte de los estudiantes.
- Prácticas de campo: se realizará una visita en la que se mostrarán equipos experimentales para el tratamiento de efluentes gaseosos y se hará una demostración práctica de alguna técnica.
- Tutorías: se realizarán de forma individual o en grupos reducidos. En ellas, el profesor hará un seguimiento del proceso de aprendizaje y se resolverán las dudas de los alumnos orientándolos sobre los métodos de trabajo más útiles para alcanzar los resultados de aprendizaje previstos.



Asignatura: Tratamiento de Efluentes Gaseosos  
Código: 32578  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3

- **Actividades dirigidas**

- Docencia en red: materiales didácticos.
- Tutorías.

En el desarrollo de las actividades dirigidas se aprovecharán las prestaciones que brinda el curso Moodle para la presentación de contenidos (transparencias, hojas de problemas, ejemplos, problemas resueltos, etc.).

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

|   |  | Nº de horas | Total (%)  |
|---|--|-------------|------------|
| Presencial                              | Clases teóricas en aula                          | 13          | 30 (40%)   |
|   | Clases prácticas en aula                         | 5           |            |
|   | Tutorías   | 2           |            |
|   | Visitas a instalaciones                          | 2           |            |
|   | Actividades de evaluación                        | 8           |            |
| No Presencial                           | Estudio personal del alumno                      | 25          | 45 (60%)   |
|   | Realización de trabajos académicamente dirigidos | 20          |            |
| <b>Carga total de horas de trabajo:</b> |  | <b>75</b>   | <b>100</b> |

### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

La nota final de la asignatura resultará de las siguientes contribuciones:

- Examen final: 50 % del total
- Evaluación frecuente (realización de trabajos e informes escritos): 40% del total
- Informes de tutores del alumno: 10 % del total



Asignatura: Tratamiento de Efluentes Gaseosos  
Código: 32578  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3

Para aprobar la asignatura es preciso alcanzar una nota mínima de 5 puntos en el examen, y una nota global de 5 puntos en el conjunto de las actividades evaluadas.

El aprendizaje y la formación adquirida por el estudiante serán evaluados a lo largo del curso mediante su participación activa en las clases prácticas obligatorias donde se profundizará en el conocimiento de los conceptos desarrollados en cada uno de los bloques temáticos.

El examen final recogerá todos los contenidos impartidos y se realizará en la fecha establecida por la Facultad.

El estudiante que no se haya presentado a ningún examen y que haya participado en conjunto, en menos de un 20% de las actividades correspondientes a la evaluación frecuente será calificado en la convocatoria ordinaria como "No Evaluado".

En la convocatoria extraordinaria la contribución de cada actividad en la nota final es la misma que en la ordinaria.





Asignatura: Tratamiento de Efluentes Gaseosos  
Código: 32578  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química  
Nivel: Máster  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3

## 5. Cronograma / Course calendar

| Actividad  | Horas de clases teóricas | Horas de clases prácticas |
|--|--------------------------|---------------------------|
| Tema 1. Contaminación atmosférica.   | 1                        |                           |
| Tema 2. Marco legal.   | 1                        |                           |
| Tema 3. Técnicas de prevención de la contaminación atmosférica.              | 1                        |                           |
| Tema 4. Tecnologías para el control de la contaminación atmosférica.         | 2                        |                           |
| Tema 5. Eliminación de compuestos orgánicos volátiles.                       | 5                        | 1                         |
| Tema 6. El factor ambiental en la producción de energía eléctrica.           | 2                        | 1                         |
| Tema 7. Control de las emisiones en fuentes móviles.                         | 1                        |                           |
| Tema 8. Aplicación de técnicas de descontaminación en procesos industriales. | 1                        | 2                         |
| Examen final.  | 4 h                      |                           |