



GUÍA DOCENTE 2023-2024

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA:	COMBUSTIÓN Y DESTRUCCIÓN TÉRMICA DE RESIDUOS: LA INCINERACIÓN
PLAN DE ESTUDIOS:	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	OBLIGATORIA
ECTS:	3
CURSO:	PRIMERO
SEMESTRE:	SEGUNDO
IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:	CASTELLANO
PROFESORADO:	Erik Simoes
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:	erik.simoes@uneatlantico.es

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

REQUISITOS PREVIOS:
No aplica
CONTENIDOS:
-Tema 1. Composición y capacidad energética de los combustibles
1.1 Naturaleza del combustible
1.2. Combustibles sólidos

- 1.3. Combustibles líquidos
- 1.4. Combustibles alternativos
- 1.5. Transformaciones del combustible
- 1.6. Poder calorífico de los combustibles

-Tema 2. Proceso de combustión residuos

- 2.1. Definición de combustión
- 2.2. La combustión como proceso químico
- 2.3. El aire en la combustión
- 2.4. El diagrama de combustión
- 2.5. Eficacia de la combustión
- 2.6. Destrucción térmica de residuos

- Tema 3. Valorización energética de los RSU: la incineración

- 3.1. Introducción
- 3.2. Ventajas e inconvenientes de la incineración de RSU
- 3.3. Factores a tener en cuenta en la implantación de un sistema de incineración de residuos
- 3.4. Infraestructura y funcionamiento de una incineradora
- 3.5. Impacto ambiental producido por las incineradoras
- 3.6. Emplazamiento de una planta incineradora de RSU

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- 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:

Que los estudiantes sean capaces de:

CG1. Analizar y sintetizar información sobre temas relacionados con la ingeniería ambiental.

CG2. Comunicar de forma idónea a través del medio oral y escrito en lengua nativa y lenguaje técnico propio de la disciplina de ingeniería ambiental.

CG3. Tomar decisiones ante situaciones que puedan plantearse en el ámbito de la ingeniería ambiental.

CG4. Aplicar las tecnologías de la información y comunicación relativas a la ingeniería ambiental.

CG5. Trabajar en equipo y colaborar de forma efectiva en el cumplimiento y solución de tareas relacionadas con la ingeniería ambiental.

CG8. Aprender de forma autónoma la gestión y aprendizaje de la aplicación de herramientas comprendidas en el marco de la ingeniería ambiental.

CG9. Resolver problemas de forma creativa e innovadora en el ámbito de la ingeniería ambiental.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE13. Contrastar la incineración -con o sin recuperación de energía- con otro tipo de tecnologías aplicadas a la gestión de residuos desde el punto de vista social, económico y ambiental en el marco de la estrategia jerárquica de actuación dictada por las leyes ambientales europeas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

En esta asignatura se espera que los alumnos sean capaces de:

- Explicar las propiedades de los combustibles desde el punto de vista de su aprovechamiento energético.

- Cuantificar numéricamente la energía contenida en los enlaces químicos del combustible.
- Describir las particularidades de la reacción de combustión y su viabilidad en el aprovechamiento del potencial energético de los combustibles.
- Analizar los condicionantes físicos y químicos necesarios para una perfecta combustión.
- Comprender el lugar jerárquico que ocupa la incineración dentro del sistema integral de gestión de los residuos y su perspectiva de futuro.
- Describir el funcionamiento de una planta incineradora de RSU con recuperación de energía.
- Identificar la legislación vigente en materia de emisiones a la atmósfera.
- Explicar las consecuencias ambientales derivadas de la implantación de una incineradora de RSU y reflexionar sobre la percepción social de la misma.

METODOLOGÍAS DOCENTES Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

METODOLOGÍAS DOCENTES:

En esta asignatura se ponen en práctica diferentes metodologías docentes con el objetivo de que los alumnos puedan obtener los resultados de aprendizaje definidos anteriormente:

- Método expositivo
- Estudio y análisis de casos
- Resolución de ejercicios
- Aprendizaje basado en problemas

- Aprendizaje cooperativo/trabajo en grupo
- Trabajo autónomo

ACTIVIDADES FORMATIVAS:

A partir de las metodologías docentes especificadas anteriormente, en esta asignatura, el alumno participará en las siguientes actividades formativas:

Actividades formativas		Horas
Actividades supervisadas	Actividades de foro	10,65
	Supervisión de actividades	2,25
	Tutorías (individual / en grupo)	6
	Laboratorios experimentales y visitas	0,6
Actividades autónomas	Sesiones expositivas virtuales	6
	Preparación de las actividades de foro	11,25
	Estudio personal y lecturas	18,75
	Elaboración de trabajos (individual/en grupo)	15
	Realización de actividades de autoevaluación	2,25
Actividades de evaluación	Actividades de evaluación	2,25

El día del inicio del período lectivo de la asignatura, el profesor proporciona información detallada al respecto para que el alumno pueda organizarse.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA:

En la convocatoria ordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación	Ponderación
Prueba de desarrollo o tipo test en línea	45%
Actividades prácticas: resolución de casos, presentación de trabajos, etc.	35%
Actividades de debate	20%

Para más información consúltese [aquí](#)

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En la convocatoria extraordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación	Ponderación
Calificación obtenida en la actividad de debate de la convocatoria ordinaria	20%
Actividades prácticas: resolución de casos, presentación de trabajos, etc.	35%
Prueba de desarrollo o tipo test en línea	45%

Para más información consúltese [aquí](#)

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- [1]. Barrera Zapata, R., & Cardona Giraldo, J. A. (2022). Simulación de una planta WtE (Waste to Energy) para la recuperación de energía a partir de residuos sólidos municipales en el Valle de Aburrá. *Revista ION*, 35(2), 71–81. <https://doi.org/10.18273/revion.v35n2-2022006>
- [2]. Elías, X. (2012). Nuevas tecnologías para el tratamiento y conversión energética de residuos: Tratamiento y valorización energética de residuos. Ediciones Díaz de Santos. ISBN: 9788479786946
- [3]. Elías, X. (2009). Reciclaje de residuos industriales. Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Ediciones Díaz de Santos. España.
- [4]. Kwon, Y., Choi, K., & Jang, Y.-C. (2023). Greenhouse Gas Emissions from Incineration of Municipal Solid Waste in Seoul, South Korea. *Energies* (19961073), 16(12), 4791. <https://doi.org/10.3390/en16124791>
- [5]. Maresca, A., Bisinella, V., & Astrup, T. F. (2022). Life cycle assessment of air-pollution-control residues from waste incineration in Europe: Importance of composition, technology and long-term leaching. *Waste Management*, 144, 336–348. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.03.032>
- [6]. Montoya Rendón, A. F., Valencia, S., Villadiego Castillo, W. A., & Díaz Gómez, A. (2020). Valorización económica y energética de los residuos sólidos del municipio de El Bagre (Antioquia). *Cuaderno Activa*, 12, 59–7
- [7]. Santamaría Arinas, R. J. (2020). XXXVII. La incineración en la jerarquía de opciones para una economía circular. *Actualidad Jurídica Ambiental*, 102, 760–772.
- [8]. Savini, F. (2021). The circular economy of waste: recovery, incineration and urban reuse. *Journal of Environmental Planning & Management*, 64(12), 2114–2132. <https://doi.org/10.1080/09640568.2020.1857226>
- [9]. Zhao, B., Hu, X., & Lu, J. (2022). Analysis and discussion on formation and control of dioxins generated from municipal solid waste incineration process. *Journal of the Air & Waste Management Association (Taylor & Francis Ltd)*, 72(10), 1063–1082. <https://doi.org/10.1080/10962247.2022.2100843>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Las siguientes referencias no se consideran de consulta obligatoria, pero su lectura es muy recomendable. Están ordenadas alfabéticamente:

- [1]. Gurgul, A., Szczepaniak, W., & Zabłocka-Malicka, M. (2018). Incineration and pyrolysis vs. steam gasification of electronic waste. *Science Of The Total Environment*, 6241119-1124.
- [2]. Makarichi, L., Jutidamrongphan, W., & Techato, K. (2018). The evolution of waste-to-energy incineration: A review. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 91812-821
- [3]. Montiel-Bohórquez, N. D., & Pérez, J. F. (2019). Generación de energía a partir de residuos sólidos urbanos. Estrategias termodinámicas para optimizar el desempeño de centrales térmicas. *Información Tecnológica*, 30(1), 273–283. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000100273>
- [4]. Panepinto, D., & Zanetti, M. C. (2018). Municipal solid waste incineration plant: A multi-step approach to the evaluation of an energy-recovery configuration. *Waste Management*, 73, 332–341. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.07.036>
- [5]. Van Caneghem, J., Van Acker, K., De Greef, J., Wauters, G., & Vandecasteele, C. (2019). Waste-to-energy is compatible and complementary with recycling in the circular economy. *Clean Technologies & Environmental Policy*, 21(5), 925–939. <https://doi.org/10.1007/s10098-019-01686-0>
- [6]. Vega, L., & Herrera, A. (2018). Evaluación del potencial energético de la madera residual urbana mediante gasificación. *Informador Técnico*, 82(1), 26–40. <https://doi.org/10.23850/22565035.888>
- [7]. Vlaskin, M. S. (2018). Municipal solid waste as an alternative energy source. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers – Part A – Power & Energy (Sage Publications, Ltd.)*, 232(8), 961–970. <https://doi.org/10.1177/0957650918762023>

WEBS DE REFERENCIA:

OTRAS FUENTES DE CONSULTA:

- Base de datos EBSCO – Acceso a través del campus virtual