

## GUÍA DOCENTE 2023-2024

### DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

|                                  |   |  |                             |
|----------------------------------|---|--|-----------------------------|
| <b>ASIGNATURA:</b>               | OTROS PROCESOS DE CONVERSIÓN ENERGÉTICA DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS |  |                             |
| <b>PLAN ESTUDIOS:</b>            | <b>DE</b>   | MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL |                             |
| <b>FACULTAD :</b>                | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  |  |                             |
| <b>CARÁCTER ASIGNATURA:</b>      | <b>DE</b>   | <b>LA</b>                                    | OBLIGATORIA                 |
| <b>ECTS:</b>                     | 2   |  |                             |
| <b>CURSO:</b>                    | PRIMERO   |  |                             |
| <b>SEMESTRE:</b>                 | SEGUNDO   |  |                             |
| <b>IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:</b> | <b>QUE</b>  | <b>SE</b>                                    | CASTELLANO                  |
| <b>PROFESORADO:</b>              | Erik Simoes   |  |                             |
| <b>DIRECCIÓN ELECTRÓNICA:</b>    | <b>DE</b>   | <b>CORREO</b>                                | erik.simoes@uneatlantico.es |

### DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

|   |
|---|
| <b>REQUISITOS PREVIOS:</b>                |
| No aplica.                                |
| <b>CONTENIDOS:</b>                        |
| -Tema 1. Pirólisis de RSU                 |
| 1.1. Introducción                         |
| 1.2. Ventajas del proceso de la pirólisis |

- 1.3. Etapas del proceso de pirólisis
  - 1.4. Aplicaciones del proceso de pirólisis
- Tema 2. Gasificación de RSU
- 2.1. Introducción
  - 2.2. Ventajas del proceso de gasificación
  - 2.3. Etapas del proceso de gasificación
  - 2.4. Aplicaciones del proceso de gasificación
  - 2.5. Caso práctico I: gasificación de neumáticos fuera de uso (NFU)
  - 2.6. Caso práctico II: gasificación de la biomasa
- Tema 3. (Bio)metanización o digestión anaerobia
- 3.1. Introducción
  - 3.2. Ventajas e inconvenientes de la (bio)metanización
  - 3.3. Etapas del proceso de (bio)metanización
  - 3.4. Funcionamiento de una planta de (bio)metanización
  - 3.5. Aplicaciones de la (bio)metanización
- Tema 4. Valorización energética de los fangos de EDAR
- 4.1. Introducción
  - 4.2. Posibilidades de valorización de los fangos de EDAR
  - 4.3. Tratamiento integral de los fangos de depuradora
  - 4.4. Gasificación de fangos de EDAR
- Tema 5. Desgasificación de vertederos controlados
- 5.1. Introducción
  - 5.2. Recuperación energética de los gases producidos en un vertedero controlado
  - 5.3. Rentabilidad
  - 5.4. Requisitos para la generación eléctrica
  - 5.5. Análisis de los elementos de una instalación de desgasificación en una planta automática
  - 5.6. Análisis de los elementos de una instalación de desgasificación en una planta no automática

## 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:

CE14. Identificar la tecnología más adecuada para valorizar energéticamente un residuo orgánico en función de sus características.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

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

- Distinguir la incineración de otras formas de valorización energética de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos
- Explicar las diferentes tecnologías de valorización energética de fangos de depuradora con énfasis en la gasificación
- Conocer las soluciones de final de línea empleadas en la industria para cumplir con los límites de emisión impuestos por la legislación vigente
- Describir las diferentes tecnologías empleadas para el control de las emisiones atmosféricas

## 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        | 7,1   |
|                          | Supervisión de actividades | 1,5   |

|                                  |   |      |
|----------------------------------|---|------|
|                                  | Tutorías (individual / en grupo)              | 4    |
|                                  | Laboratorios experimentales y visitas         | 0,4  |
| <b>Actividades autónomas</b>     | Sesiones expositivas virtuales                | 4    |
|                                  | Preparación de las actividades de foro        | 7,5  |
|                                  | Estudio personal y lecturas                   | 12,5 |
|                                  | Elaboración de trabajos (individual/en grupo) | 10   |
|                                  | Realización de actividades de autoevaluación  | 1,5  |
| <b>Actividades de evaluación</b> | Actividades de evaluación                     | 1,5  |

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

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:

| <b>Actividades de evaluación</b>   | <b>Ponderación</b> |
|--|--------------------|
| 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]. 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
- [5]. 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>

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- [1]. Dong, J., Tang, Y., Nzihou, A., Chi, Y., Weiss-Hortala, E., Ni, M., & Zhou, Z. (2018). Comparison of waste-to-energy technologies of gasification and incineration using life cycle assessment: Case studies in Finland, France and China. *Journal of Cleaner Production*, 203, 287–300. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.139>
- [2]. Fan, J., Wang, D., & Kang, L. (2018). Development of renewable biomass energy by catalytic gasification: Syngas production for environmental management. *Energy Sources Part A: Recovery, Utilization & Environmental Effects*, 40(24), 2941–2947. <https://doi.org/10.1080/15567036.2018.1514435>
- [3]. Furubayashi, T., & Nakata, T. (2018). Cost and CO2 reduction of biomass co-firing using waste wood biomass in Tohoku region, Japan. *Journal of Cleaner Production*, 174, 1044–1053. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.041>
- [4]. 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>
- [5]. Nugroho, A. S., Rahmad, Chamim, M., & Hidayah, F. N. (2018). Plastic waste as an alternative energy. *AIP Conference Proceedings*, 1977(1), 1–6. <https://doi.org/10.1063/1.5043022>
- [6]. Safarian, S., Unnpórsson, R., & Richter, C. (2019). A review of biomass gasification modelling. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 110, 378–391. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.05.003>
- [7]. 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>
- [8]. 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>

### WEBS DE REFERENCIA:

---

### OTRAS FUENTES DE CONSULTA:

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