

GUÍA DOCENTE 2023-2024

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA:	VALORIZACIÓN MATERIAL DE SUBPRODUCTOS: VITRIFICACIÓN Y RESIDUOS QUÍMICOS		
PLAN ESTUDIOS:	DE	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	
FACULTAD :	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		
CARÁCTER ASIGNATURA:	DE	LA	OBLIGATORIA
ECTS:	6		
CURSO:	PRIMERO		
SEMESTRE:	PRIMERO		
IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:	QUE	SE	CASTELLANO
PROFESORADO:	Dr. Alina Pascual Barrera		
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:	alina.pascual@uneatlantico.es		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

REQUISITOS PREVIOS:
No aplica
CONTENIDOS:
-Tema 1. Fabricación de materiales de construcción a partir de residuos
1.1. Introducción
1.2. El material cerámico
1.3. Técnicas de solidificación de residuos

- 1.4. La ceramización
- 1.5. Contenido energético de los materiales de construcción
- 1.6. Consideraciones ambientales sobre los materiales de construcción

-Tema 2. Residuos destinados a la fabricación de materiales ligeros I: aislamiento térmico

- 2.1. Introducción
- 2.2. El empleo de los residuos como aislantes térmicos
- 2.3. Transferencia de calor por el interior de la masa cerámica
- 2.4. El Ecobrick®
- 2.5. Áridos expandidos para hormigones a partir de residuos
- 2.6. Valorización de las cenizas procedentes de la cascarilla de arroz
- 2.7. Fabricación de paredes compuestas a partir de residuos

-Tema 3. Residuos destinados a la fabricación de materiales ligeros II: aislamiento acústico

- 3.1. Introducción
- 3.2. Fundamentos teóricos sobre pantallas acústicas
- 3.3. Paneles aislantes fabricados a partir de papel
- 3.4. Panel absorbente acústico (Ecogyps)

-Tema 4. Residuos destinados a la fabricación de materiales densos

- 4.1. Introducción
- 4.2. Escorias de incineradora de RSU
- 4.3. Lodos rojos
- 4.4. Residuos con alto contenido en asbesto
- 4.5. Lodos procedentes de la industria de acabado de superficies
- 4.6. Residuos de la industria del curtido
- 4.7. Residuos de pilas

-Tema 5. Vitrificación: una tecnología para la valorización de residuos

- 5.1. Introducción
- 5.2. Definición de vidrio
- 5.3. Constitución del vitrificado
- 5.4. La desvitrificación
- 5.5. Propiedades de los vitrificados a temperatura ambiente
- 5.6. La vitrificación como tecnología industrial
- 5.7. Aspectos energéticos de la vitrificación
- 5.8. Limitaciones de la vitrificación
- 5.9. Ejemplos de residuos empleados en procesos de vitrificación
- 5.10. Otras técnicas de vitrificación

-Tema 6. Valorización de residuos químicos

- 6.1. Introducción
- 6.2. Marco histórico
- 6.3. La ecología industrial
- 6.4. Origen de los residuos químicos

6.5. Métodos de valorización
6.6. Estudio de viabilidad de la valorización
Conclusiones

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:

- CE02. Valorar qué subproductos son los más adecuados para la fabricación de materiales de construcción ligeros y densos y evaluar sus implicaciones económicas y ambientales.

- CE03: Relacionar la tecnología de la vitrificación con la inertización de residuos industriales tóxicos y peligrosos.
- CE04. Planear una metodología para la valorización de residuos químicos, a partir de un modelo integral que reúna una serie de variables (sociales, ambientales, económicas) y definir las herramientas necesarias para su instrumentalización.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

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

- Conocer la aplicabilidad del reciclaje de residuos industriales y de las técnicas de vitrificación en el sector de la construcción.
- Explicar las tecnologías de inertización de los residuos industriales tóxicos y peligrosos.
- Describir las características más relevantes de los residuos empleados en la fabricación de materiales ligeros, con porosidad cerrada (aislantes térmicos) o abierta (absorbentes acústicos).
- Describir las características más relevantes de los residuos empleados en la fabricación de materiales no porosos o densos.
- Relacionar el origen de los residuos químicos con los posibles métodos de valorización de este tipo de subproductos.

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	21,3
	Supervisión de actividades	4,5

	Tutorías (individual / en grupo)	12
	Laboratorios experimentales y visitas	1,2
Actividades autónomas	Sesiones expositivas virtuales	12
	Preparación de las actividades de foro	22,5
	Estudio personal y lecturas	37,5
	Elaboración de trabajos (individual/en grupo)	30
	Realización de actividades de autoevaluación	4,5
Actividades de evaluación	Actividades de evaluación	4,5

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]. Alejandra Narváez-Legarda, M., Fernanda Mosquera-Idrobo, L., & Torres-Agredo, J. (2020). Evaluación de las características de un residuo de la industria del vidrio para encapsular materiales peligrosos. *UIS Ingenierías*, 19(2), 43–50. <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n2-2020005>
- [2]. Elías, X., Bordas, S. (2017). La vitrificación de los residuos. Una tecnología de futuro. Suez Spain, S.L.
- [3]. Elías, X. (2009). Reciclaje de residuos industriales. Ediciones Díaz de Santos. España.
- [4]. Fugazzotto, M., Mazzoleni, P., Lancellotti, I., Camerini, R., Ferrari, P., Tiné, M. R., Centauro, I., Salvatici, T., & Barone, G. (2023). *Industrial Ceramics: From Waste to New Resources for Eco-Sustainable Building Materials. Minerals (2075-163X)*, 13(6), 815. <https://doi.org/10.3390/min13060815>
- [5]. Kalak, T. (2023). Potential Use of Industrial Biomass Waste as a Sustainable Energy Source in the Future. *Energies (19961073)*, 16(4), 1783. <https://doi.org/10.3390/en16041783>
- [6]. Montoya - Quesada, E., Villaquirán-Caicedo, M. A., & Mejía de Gutiérrez, R. (2020). Materiales vitrocerámicos obtenidos a partir de residuos sólidos tales como cenizas, escorias y vidrio: revisión. *Informador Técnico*, 84(2), 68–89. <https://doi.org/10.23850/22565035.2900>

- [7]. Prajapati, R., Kohli, K., Maity, S. K., & Sharma, B. K. (2021). Potential Chemicals from Plastic Wastes. *Molecules*, 26(11), 3175. <https://doi.org/10.3390/molecules26113175>
- [8]. Rivera, J. F., Aguirre-Guerrero, A., Mejía de Gutiérrez, R., & Orobio, A. (2020). Estabilización química de suelos - Materiales convencionales y activados alcalinamente (revisión). *Informador Técnico*, 84(2), 43-67. <https://doi.org/10.23850/22565035.2530>
- [9]. Tchobanoglous, G. & Burton, F. (1991). *Wastewater engineering-treatment, disposal and reuse*. Mc. Graw Hill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

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

- [1]. Algamal, Y., Khalil, N. M., & Saleem, Q. M. (2018). Usage of the sludge from water treatment plant in brick-making industry. *Journal Of Chemical Technology & Metallurgy*, 53(3), 504-510.
- [2]. Araujo Rivas, V., Osswald, T., & Virginia Candal, M. (2017). Micropeletización de PEAD para la fabricación de películas porosas y piezas plásticas. *La Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales*, RLMM, S742-44.
- [3]. Iaquaniello, G., Centi, G., Salladini, A., Palo, E., & Perathoner, S. (2018). Waste to Chemicals for a Circular Economy. *Chemistry - A European Journal*, 24(46), 11831-11839. <https://doi.org/10.1002/chem.201802903>
- [4]. Jiménez-Roberto, Y., Sebastián-Sarmiento, J., Gómez-Cabrera, A., & Leal-del Castillo, G. (2017). Analysis of the environmental sustainability of buildings using BIM (Building Information Modeling) methodology. *Ingeniería y Competitividad*, 19(1), 230-240.
- [5]. Mekonnen, T., Mussone, P., & Bressler, D. (2016). Valorization of rendering industry wastes and co-products for industrial chemicals, materials and energy: review. *Critical Reviews In Biotechnology*, 36(1), 120-131
- [6]. Pliego-Bravo, Y. S., García-Reyes, M. E., Urrea-García, G. R., & Vergara-Hernández, M. (2014). Simulación del proceso termoquímico sugerido para el aprovechamiento de los lodos residuales como fuente de energía alterna. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 13(2), 619-629.



- [7]. Schley, L. (2018). Vitrification. *Discover*, 39(10), 14. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=132193743&lang=es&site=ehost-live>
- [8]. Tratamiento de residuos industriales mediante tecnología de plasma. (2011). *DYNA - Ingeniería e Industria*, 86(1), 80–88. <https://doi.org/10.6036/3851>
- [9]. Yung-Tse Hung, Aziz, H. A., Syed Zainal, S. F. F., Yu-Li Yeh, R., Lian-Huey Liu, Paul, H. H., & Huhnke, C. R. (2018). *Chemical Waste and Allied Products. Water Environment Research* (10614303), 90(10), 1021–1032. <https://doi.org/10.2175/106143018X15289915807137>

WEBS DE REFERENCIA:

OTRAS FUENTES DE CONSULTA:

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