

Sostenibilidad y medioambiente

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ALTA ESPECIALIZACIÓN EN PLÁSTICOS Y CAUCHO

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.



DATOS GENERALES

Breve descripción

Se presenta la situación actual y los principales retos en la generación, gestión y reciclaje de materiales plásticos y caucho, en el contexto actual de la sostenibilidad ambiental y la economía circular.

Título asignatura

Sostenibilidad y medioambiente

Código asignatura

102937

Curso académico

2025-26

Planes donde se imparte

[MÁSTER UNIVERSITARIO EN ALTA ESPECIALIZACIÓN EN PLÁSTICOS Y CAUCHO](#)

Créditos ECTS

2

Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

Duración

Cuatrimestral

Idioma

Castellano

CONTENIDOS

Contenidos

Temario

1. Introducción: conceptos y situación general
2. Circularidad en procesos de producción y transformación
3. Aplicaciones problemáticas, envases, textiles, agricultura
4. Residuos post-consumo. Gestión de residuos. Basura marina y vertederos. Microplásticos
5. Reciclado. Termoplásticos, elastómeros, termoestables. Procesos
6. Retos en polímeros biobasados
7. Biodegradación-compostaje
8. Contaminación por migración de aditivos

Seminarios

Legislación adaptada a la asignatura-Angela Osma (ANAIP)
Economía Circular, Irene Mora (PE)

Visita

Planta de gestión de residuos

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE FORMACIÓN

Conocimientos

C1 - Proporcionar a los estudiantes los conocimientos fundamentales y las herramientas necesarias para la investigación aplicada en temas relacionados con la ciencia y tecnología de polímeros, haciendo énfasis en los nuevos retos del área y en su determinante influencia en las nuevas tecnologías y nuevos materiales basados en plásticos y cauchos.

C2 - Proporcionar a los estudiantes los fundamentos físico-químicos y de la ciencia de materiales en los que se basan los procesos de producción y transformación de plásticos y cauchos, presentando los avances más recientes de investigación y una perspectiva de los principales retos y barreras a que se enfrenta la investigación y el desarrollo tecnológico de los distintos materiales polímeros.

C3 - Proporcionar un conocimiento sobre la situación actual y los principales retos en la generación, gestión y reciclaje de materiales plásticos y caucho, con el fin de contribuir a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con la sostenibilidad ambiental y la economía circular.

C4 - Proporcionar a los estudiantes formación especializada en el marco científico y técnico de los materiales basados en plásticos y cauchos, que incluya la comprensión sistemática de esta área de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con ella, de forma que les permita fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social y cultural.

C9 - Demostrar que conoce las tecnologías de los procesos de producción, transformación y reciclado de polímeros, en todas sus variedades de métodos de procesos industriales y de procesado de materiales, abarcando tanto los aspectos técnicos como su aplicación en procesos sostenibles e innovadores.

C10 - Demostrar que conoce los fundamentos y posibilidades del procesado reactivo y fabricación aditiva de polímeros.

C12 – Conocer los procesos de transformación de polímeros en la industria, principalmente extrusión e inyección/moldes de inyección.

Habilidades

H1 - Aplicación de conocimientos: demostrar que conoce los fundamentos estructurales y de aplicación de los materiales basados en plásticos y caucho, aplicando los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en contextos amplios o multidisciplinares relacionados con su área de especialización.

H2 - Utilizar los conocimientos en Reología, extrusión e inyección/moldes de inyección en el estudio del procesado de los mismos.

Competencias

CO1 - Capacidad de comunicación de conocimientos: que los estudiantes sean capaces de comunicar, oralmente y por escrito, sus investigaciones y conclusiones con los fundamentos que las sustentan, tanto a un público especializado como no experto, de un modo claro, conciso y comprensible.

CO2 - Capacidad de emitir juicios: que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad que supone formular juicios a partir de una información científica y/o técnica. Incluyendo también los aspectos de reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

Actividades formativas	Horas totales	% presencialidad
Conferencias magistrales	7	100
Visitas institucionales	12	100
Seminarios	4	100
Estudio de los contenidos teóricos de las asignaturas	125	0
Estudio de los contenidos prácticos de las asignaturas	100	0
Asistencia y participación en clase	93	100
Clases prácticas	24	100
Evaluaciones	10	100
Total horas	375	

Metodologías docentes

Discusión y debate

Prácticas en laboratorios

Casos prácticos

Visitas a empresas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

Sistema de evaluación	Mínimo	Máximo
Evaluación de la asistencia y participación en clase	5	20
Evaluación de pruebas objetivas (orales y/o escritas)	60	80
Evaluación de casos prácticos (individuales y/o colectivos)	10	20

PROFESORADO

Profesor responsable

Bosch Sarobe, Paula

Doctora en Ciencias Químicas.

Investigadora Científica-CSIC.

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros.

Navarro Crespo, Rodrigo

Licenciado en Química (Universidad de Valladolid).

Científico Titular

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros

(ICTP) CSIC

Profesorado

García Sánchez, Carolina

Doctor en Ciencia Químicas.

Científico Titular.

ICTP/CSIC.

Corrales Viscasillas, María Teresa

Doctora en Ciencias Químicas.

Científica Titular

ICTP (CSIC).

Mora Barrantes, Irene

Doctora en Ciencias Químicas

Responsable de Sostenibilidad y Medio Ambiente

PLASTICSEUROPE O.R. ESPAÑA.

Osma Martín, Ángela

Licenciada CCQuímicas UCN.

Máster en Alta Especialización en Plásticos y Cauchos, ICTP.

Directora Asuntos Técnicos y Medio Ambiente.

ANAIP. Asociación Española de Industriales de Plástico.

HORARIO

Horario

06/02/2026

15:00 - 16:00

Tema 1: Introducción: conceptos y situación general

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

16:00 - 17:00

Tema 2: Circularidad en procesos de producción y transformación

Carolina García Sánchez

Doctor en Ciencias Químicas
Científico Titular
JICTP/CSIC

10/02/2026

17:00 - 18:00

Tema 3: Reciclado de elastómeros

Juan López Valentín

Científico Titular
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

18:00 - 19:00

Tema 4

Jorge Serrano Erlanz

AGI España

16/02/2026

15:00 - 16:00

Tema 5: Reciclado de elastómeros. Caso práctico: reciclado de neumáticos

Juan López Valentín

Científico Titular
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

18/02/2026

17:00 - 18:00

Tema 7: Análisis de ciclo de vida. Residuos post-consumo. Gestión de residuos.

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

18:00 - 19:00

Tema 8: Basura marina y microplásticos

Juan María Ruiz Alarma

Licenciatura Ciencias Biológicas
Responsable de asuntos públicos y sostenibilidad
Plastics Europe

20/02/2026

17:00 - 19:00

Tema 9: Biodegradación-compostaje

María Teresa Corrales Viscasillas

DOCTOR CC QUÍMICAS.
CIENTIFICO TITULAR.
ICTP (CSIC).
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

23/02/2026

12:30 - 13:30

Seminario 1: Economía Circular

Irene Mora Barrantes

Doctora en Ciencias Químicas
PlasticEurope

17:00 - 18:00

Tema 10: Aplicaciones problemáticas, envases, textiles, agricultura

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

18:00 - 19:00

Tema 11: Retos en polímeros biobasados

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

05/03/2026

10:00 - 13:00

Visita

Paula Bosch Sarobe

Investigadora Científica
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

María Teresa Corrales Viscasillas

DOCTOR CC QUÍMICAS.
CIENTIFICO TITULAR.
ICTP (CSIC).
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Enrique Blázquez Blázquez

Doctor en Ciencia y Tecnología.
Técnico Especializado de los OPIs.
Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Carolina García Sánchez

Doctor en Ciencias Químicas
Científico Titular
JICTP/CSIC

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

1. Beena Unni, A.; Muringayil Joseph, T., *Enhancing Polymer Sustainability: Eco-Conscious Strategies*, *Polymers* 2024, 16, 1769. <https://doi.org/10.3390/polym16131769>
2. Lahl R., Bleischwitz R., Lahl U., Zeschmar-Lahl B., *Third-generation biodegradable plastics – A complementary strategy to tackle the marine litter problem*, *Sustainable Chemistry and Pharmacy* 44 (2025) 101925
3. Nyam T.T., Ayeleru O.O., Ramatsa I.M., Olubambi P.A., *Conversion of Waste Plastics into Value-added Materials: A Global Perspective*, (2024) *Plastic Waste Management: Methods and Applications*, pp. 227 - 258. DOI: 10.1002/9783527842209.ch9
4. Mossman S., *Plastics and social responsibility*, (2021) *Provocative Plastics: Their Value in Design and Material Culture*, pp. 275 - 295. DOI: 10.1007/978-3-030-55882-6_15
5. Knauer K., *Circular plastics technologies: Chemical recycling (2024)* *Circular Plastics Technologies: Chemical Recycling*, pp. 1 - 74. DOI: 10.1515/9781501515613
6. Merrington A., *Recycling of Plastics (2023)* *Applied Plastics Engineering Handbook: Processing, Sustainability, Materials, and Applications*, pp. 191 - 217. DOI: 10.1016/B978-0-323-88667-3.00006-0
7. Bontempi E., *A new approach to evaluate the sustainability of raw materials substitution (2017)* *SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology*, (9783319608303), pp. 79 - 101. DOI: 10.1007/978-3-319-60831-0_4
8. Niaounakis M., *Recycling of flexible plastic packaging (2019)* *Recycling of Flexible Plastic Packaging*, pp. 1 - 466.
9. Hahladakis J.N., Iacovidou E., Gerassimidou S., *Plastic waste in a circular economy (2024)* *Environmental Materials and Waste: Circular Economy and Pollution Abatement*, pp. 99 - 134. DOI: 10.1016/B978-0-443-22069-2.00003-6
10. Schönmayr D., *Automotive recycling, plastics, and sustainability: The recycling renaissance (2017)* *Automotive Recycling, Plastics, and Sustainability: The Recycling Renaissance*, pp. 1 - 184. DOI: 10.1007/978-3-319-57400-4
11. Adeoye A.O., Yelwa J.M., Imam N., Quadri R.O., Lawal O.S., Malomo D., Aasa S.A., Onakpa A.E., Dorgbaa R.K., Omoniyi B.P., Ahmad N., Garba H.A., *Pyrolysis of Plastic Wastes Towards Achieving a Circular Economy: An Advanced Chemistry and Technical Approach (2024)* *Energy, Environment, and Sustainability*, Part F3228, pp. 215 - 259. DOI: 10.1007/978-981-97-0437-8_11
12. Barua S., Shome G., Dolai S., Sarwar J., *Recent findings and advances in sustainable conversion of lignocellulosic waste to bioplastic precursors for a circular economy, (2025)* *Value Addition and Utilization of Lignocellulosic Biomass: Through Novel Technological*

Interventions, pp. 295 - 334. DOI: 10.1007/978-981-96-2786-8_12

13. Palencia M., Lerma T.A., Garcés V., Mora M.A., Martínez J.M., Palencia S.L., *Eco-friendly Functional Polymers: An Approach from Application-Targeted Green Chemistry: A volume in Advances in Green and Sustainable Chemistry*, (2021) *Eco-friendly Functional Polymers: An Approach from Application-Targeted Green Chemistry*, pp. 1 - 448. DOI: 10.1016/B978-0-12-821842-6.01001-0
14. Wojciechowska P., *Fibres and textiles in the circular economy*, (2021) *Fundamentals of Natural Fibres and Textiles*, pp. 691 - 717. DOI: 10.1016/B978-0-12-821483-1.00019-X
15. Penty J., *Product Design and Sustainability: Strategies, Tools and Practice*, (2019) *Product Design and Sustainability: Strategies, Tools and Practice*, pp. 1 - 363. DOI: 10.4324/9780203732076
16. Clark R.A., Shaver M.P., *Depolymerization within a Circular Plastics System*, (2024) *Chemical Reviews*, 124 (5), pp. 2617-2650. DOI: 10.1021/acs.chemrev.3c00739
17. Vogt B.D., Stokes K.K., Kumar S.K., *Why is Recycling of Postconsumer Plastics so Challenging?*, (2021) *ACS Applied Polymer Materials*, 3 (9), pp. 4325 - 4346. DOI: 10.1021/acsapm.1c00648
18. Coelho P.M., Corona B., ten Klooster R., Worrell E., *Sustainability of reusable packaging*, (2021) *Resources, Conservation and Recycling*, X, 6, art. no. 100037. DOI: 10.1016/j.rcrx.2020.100037
19. Khatami K., Perez-Zabaleta M., Owusu-Agyeman I., Cetecioglu Z., *Waste to bioplastics: How close are we to sustainable polyhydroxyalkanoates production?* (2021) *Waste Management*, 119, pp. 374 - 388. DOI: 10.1016/j.wasman.2020.10.008
20. Walker T.R., Fequet L., *Current trends of unsustainable plastic production and micro(nano)plastic pollution* (2023) *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 160, art. no. 116984. DOI: 10.1016/j.trac.2023.116984
21. Walker T.R., *(Micro)plastics and the UN Sustainable Development Goals* (2021) *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 30, art. no. 100497. DOI: 10.1016/j.cogsc.2021.100497
22. Fagnani D.E., Tami J.L., Copley G., Clemons M.N., Getzler Y.D.Y.L., McNeil A.J., *100th Anniversary of Macromolecular Science Viewpoint: Redefining Sustainable Polymers* (2021) *ACS Macro Letters*, 10 (1), pp. 41 - 53. DOI: 10.1021/acsmacrolett.0c00789
23. Bishop G., Styles D., Lens P.N.L., *Environmental performance comparison of bioplastics and petrochemical plastics: A review of life cycle assessment (LCA) methodological decisions*, (2021) *Resources, Conservation and Recycling*, 168, art. no. 105451. DOI: 10.1016/j.resconrec.2021.105451