

i ASIGNATURA PRODUCCIÓN DE BIOENERGÍA MEDIANTE PROCESOS MICROBIOLÓGICOS

Código	270010
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGÍA
Módulo	OPTATIVO
Materia	RECURSOS AMBIENTALES
Duración	SEGUNDO SEMESTRE
Idioma	CASTELLANO
ECTS	4.00
Departamento	C151 INGENIERIA QUIMICA Y TECN. DE ALIMENTOS

✓ REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos

No procede

Recomendaciones

Haber cursado asignaturas con contenidos propios de la Biotecnología Ambiental y/o Tecnologías de la Depuración

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Fecha	03/09/2026 08:46:05	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros	
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ			
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Página	1/11	

PROFESORADO

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Categoría/ Empresa	Coordinación
LUIS ISIDORO	ROMERO	GARCIA	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	No
CARLOS JOSE	ALVAREZ	GALLEGO	PROFESOR TITULAR UNIVERSIDAD	Sí

IDIOMAS

- **Oferta en lengua extranjera:** No

* Exclusivo: sólo se imparte en ese idioma.

Adicional: un grupo adicional en ese idioma.

Mixto: un mismo grupo con el idioma base – español y el que se oferta.

MOVILIDAD

- **Movilidad nacional (SICUE):** Sí
 - **Presencialidad:** Presencial
- **Movilidad internacional:** Sí
 - **Presencialidad:** Presencial
- **Estudiante visitante nacional:** Sí
 - **Número de plazas:** 2
 - **Presencialidad:** Presencial

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Fecha	03/09/2026 08:46:05
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Página	2/11



RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

Competencia	Resultado formación y aprendizaje
BÁSICA	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.
BÁSICA	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
ESPECÍFICA	Entender de forma integrada los aspectos técnicos, físico-químicos, bioquímicos, biológicos y económicos de procesos de producción en la industria biotecnológica
ESPECÍFICA	Identificar las características principales del proceso de digestión anaerobia y las posibles configuraciones del mismo.
ESPECÍFICA	Demostrar una buena capacidad de comprender y criticar la literatura científica relacionada con la Biotecnología.
ESPECÍFICA	Discriminar entre las diferentes alternativas tecnológicas del proceso de digestión anaerobia en función de sus rendimientos depurativos, productividad de biogás y su versatilidad y posibilidades de integración con otros procesos biológicos
ESPECÍFICA	Elegir entre las diferentes alternativas tecnológicas del proceso de enriquecimiento del biogás para sus diferentes usos energéticos.
GENERAL	Identificar, analizar, y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con rigor.
TRANSVERSAL	Utilizar las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) como una herramienta para la expresión y la comunicación,

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Fecha	03/09/2026 08:46:05
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Página	3/11



Competencia	Resultado formación y aprendizaje
	para el acceso a fuentes de información, como medio de archivo de datos y documentos, para tareas de presentación, para el aprendizaje, la investigación y el trabajo cooperativo.
TRANSVERSAL	SOS4 - Competencia en la aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales.
TRANSVERSAL	SOS2 - Competencia en la utilización sostenible de recursos y en la prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

ID/ Orden	Resultado
1	Describir los diferentes procesos biotecnológicos para la producción de bioenergía.
2	Describir las características fundamentales del proceso biológico de digestión anaerobia y de sus principales tecnologías
3	Analizar el efecto de las variables operacionales sobre el funcionamiento del proceso y estimar las productividades esperables de bio-hidrógeno y/o bio-metano para un determinado residuo o subproducto
4	Analizar las ventajas técnicas y económicas de la integración de la digestión anaerobia con otros procesos biológicos.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Fecha	03/09/2026 08:46:05
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Página	4/11



i ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES

Código	Descripción	Horas	Detalle
01	Teoría	27.00	Las clases teóricas incluirán la exposición de conceptos fundamentales y su aplicación a la resolución de casos prácticos por parte del profesor. Se fomentará la participación de los alumnos, encomendándoles la resolución de aspectos muy concretos del tema y preguntándoles frecuentemente.
02	Prácticas, seminarios y problemas	5.00	La metodología docente incluirá sesiones de análisis de casos prácticos basados en la discusión crítica de artículos científico-técnicos, talleres cooperativos, sesiones de debate y videoforum, adaptándose la metodología al número de alumnos. El profesorado comunicará de manera explícita si el uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG) está permitido en las AADs, en qué condiciones, y cómo debe declararse su uso en los trabajos. En caso de autorizarse, el alumnado deberá indicar qué partes del trabajo han sido generadas o asistidas por una IAG, especificando la/s herramienta/s utilizada/s (modelo y versión) y su función concreta

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Fecha	03/09/2026 08:46:05
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Página	5/11



Código	Descripción	Horas	Detalle
10	Actividades formativas no presenciales	16.00	Los alumnos deben realizar un trabajo en grupo (2-4 personas) relativo al análisis de la aplicación de los procedimientos y técnicas considerados en la asignatura para un residuo y tecnología concreta de producción de bioenergía para su posterior presentación oral en el aula (12 h). También tendrán que elaborar un pequeño informe/comentario crítico sobre cada AAD (4 horas). El profesorado comunicará de manera explícita si el uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG) está permitido en las AADs, en qué condiciones, y cómo debe declararse su uso en los trabajos. En caso de autorizarse, el alumnado deberá indicar qué partes del trabajo han sido generadas o asistidas por una IAG, especificando la/s herramienta/s utilizada/s (modelo y versión) y su función
12	Actividades de evaluación	3.00	Prueba escrita final (1 hora) y exposiciones orales de trabajos finales (2 horas)
13	Otras actividades	49.00	Estudio autónomo. Preparación para la prueba final

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Fecha	03/09/2026 08:46:05
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Página	6/11



Q SISTEMA DE EVALUACIÓN

Procedimientos de evaluación

Tarea/ Actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Ponderación
Entregable del trabajo en grupo	Rúbrica de análisis documental. Evaluado por el profesorado	15.00
Entregables de seminarios de aplicación	Rúbrica de análisis documental. Evaluado por el profesorado Para la verificación del aprovechamiento de los recursos de Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en las actividades donde se haya contemplado su uso, se podrá aplicar instrumentos de evaluación específicos y complementarios tales como: Pruebas orales de defensa del trabajo, preguntas de control en clase relacionadas con el contenido del entregable, entrevistas individuales para profundizar en el conocimiento demostrado y/o actividades presenciales expositivas vinculadas al mismo contenido evaluado	30.00
Exposición oral del trabajo en grupo	Rúbrica de exposición oral y rúbrica de evaluación cruzada entre iguales. Evaluado por profesores y alumnos	15.00
Examen final	Prueba escrita tipo test y/o preguntas cortas. Evaluado por el profesorado	40.00

Criterios de evaluación

La evaluación incluirá aspectos relativos a las diferentes actividades formativas. Se realizará una prueba final escrita de evaluación que comprenderá los diferentes contenidos del temario. Se valorará, además, la asistencia y participación en las sesiones de seminarios de aplicación. Se evaluarán los trabajos realizados por los alumnos, tanto individuales como en grupo.

En lo concerniente a la modalidad de evaluación global, se atenderá a lo que el centro establezca en cada momento

PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN:

Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en el global de actividades ponderadas, con una puntuación mínima de 3 puntos sobre 10 en cada bloque (trabajo en grupo, seminarios de aplicación o AADs y examen final). Los entregables correspondientes a los seminarios de aplicación tendrán un peso conjunto en la calificación del 30%. El entregable del trabajo en grupo y su exposición oral otro 30%. El examen final sobre los contenidos de la asignatura tendrá un peso en la calificación del 40%

En el caso de la modalidad de evaluación global la nota del examen final constituirá el 100% de la calificación.

NOTA:

"Atendiendo a lo establecido en el artículo 11 del Reglamento de Evaluación, los estudiantes con alguna necesidad especial que quieran ejercer su derecho a adaptaciones en la evaluación, deberán solicitarlas al Servicio de Atención a la Discapacidad al inicio del semestre. Así, pues, quienes precisen de estas adaptaciones deberán hacer la solicitud de las mismas en las dos primeras semanas del calendario de clases de la asignatura, como máximo (a través de la dirección <https://cau->

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Fecha	03/09/2026 08:46:05
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Página	8/11



diversidad.uca.es/cau/index.do). Con posterioridad a ese plazo, solo se admitirán solicitudes por circunstancias sobrevenidas."

* Sí: El alumnado repetidor deberá volver a realizar las prácticas.

No: El alumnado repetidor no deberá volver a realizar las prácticas.

Calificación: En función de la calificación obtenida en el curso anterior.

TEMARIO

Tema	Descripción
BIOENERGÍA	Tema 1. Concepto de Bioenergía y marco legal y político
BIOCOMBUSTIBLES	Tema 2. Procesos Biotecnológicos para la producción de bio-energía
DIGESTIÓN ANAEROBIA	Tema 3. Fundamentos de la digestión anaerobia de residuos orgánicos (microbiología, bioquímica, variables de operación...). Tecnologías para el tratamiento anaerobio.
BIOMETANO	Tema 4. Producción de biometano. Estimación de productividad y composición del biogás anaerobio.
BIOHIDRÓGENO	Tema 5. Producción de biohidrógeno. Estimación de productividad y composición del biogás de la fermentación oscura.
UPGRADING DEL BIOGAS	Tema 6. Tecnologías y procesos para la depuración y enriquecimiento del biogás
INTEGRACIÓN CON OTROS PROCESOS BIOLÓGICOS	Tema 7. Integración de la digestión anaerobia con otros procesos biológicos. Acoplamiento al compostaje aerobio e integración en plataformas de Biorrefinería.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Fecha	03/09/2026 08:46:05
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Página	9/11



BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Bibliografía Básica

- Campos, E.; Elías Castells, X.; Flotats, X. Procesos biológicos: la digestión anaerobia y el compostaje. Madrid, ES: Ediciones Díaz de Santos, 2012.
- Li, Y.; Khanal, S. Bioenergy: Principles and Applications (1). New York, US: Wiley-Blackwell, 2015.
- Khanal, S. K.; Surampalli, R. Y.; Zhang, T. C. Bioenergy and Biofuel from Biowastes and Biomass. Reston, US: American Society of Civil Engineers, 2010.
- Solera del Río, R.; Álvarez, C. J.; Aymerich, E.; Bednar, E. J.; Carballa, M.; Castrillón, L.; Flotats, X.; Font, X.; López, M. J.; Marañón, E.; Prenafeta, F.; Tortosa, G.; Vincent, T. De residuo a recurso. El camino a la sostenibilidad. II-2. Procesos de Biotransformación de la materia orgánica. Aspectos biológicos de la digestión anaerobia. Madrid, España: Mundiprensa, 2014.
- Wall, J.; Hardwood, C. S.; Demain, A.L. Bioenergy. Washington, US: ASM Press, 2008.

Bibliografía Específica

- Elías Castells, X. Biomasa y bioenergía. Madrid, ES: Ediciones Díaz de Santos, 2012.
- Clark, J. Handbook of biofuels production: processes and technologies. Elsevier Science and Technology, 2010.
- Nogués, F. S. Energía de la biomasa. vol. ii. Editorial Prensas de la Universidad de Zaragoza, 2010.
- Scragg, A. Biofuels: Production, Application and Development. Wallingford, GB: CABI Publishing, 2009.
- Seoánez, C. M. Tratado de la biomasa: con especial incidencia sobre la biomasa como fuente energética. McGraw-Hill España, 2013.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Fecha	03/09/2026 08:46:05
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Página	10/11



Bibliografía Ampliación

- Deublein, D.; Steinhauser, A. Biogas from waste and renewable resources. Weinheim, Germany: Wiley-VCH, 2011.
- Abbasi, T.; Tauseef, S. M.; Abbasi, S. A. Biogas Energy. New York, US: Springer, 2012.
- Pandey, A.; Lee, D. J.; Chisti, Y. Biofuels from Algae. Oxford, NL: Elsevier, 2013.
- Elías Castells, X. Tratamiento y valorización energética de residuos. Madrid, ES: Ediciones Díaz de Santos, 2012.
- Sims, R. E. H. Bioenergy Options for a Cleaner Environment: in Developed and Developing countries. Elsevier, 2003.

COMENTARIOS

Comentarios/Observaciones adicionales

Se han seleccionado las competencias SOS2 y SOS4 por ser las más relacionadas con los objetivos y actividades formativas y de evaluación que se desarrollan en la asignatura.

El presente documento es propiedad de la Universidad de Cádiz y forma parte de su Sistema de Gestión de Calidad Docente.

En aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, toda alusión a personas o colectivos incluida en este documento estará haciendo referencia al género gramatical neutro, incluyendo por lo tanto la posibilidad de referirse tanto a mujeres como a hombres.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Fecha	03/09/2026 08:46:05
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBLGEH7VDBCRQGAKYQFJY	Página	11/11

