

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

Inclusión o accesibilidad

Atendiendo al artículo 11 del Reglamento UCA/CG03/2024, de 22 de abril, por el que se modifica el Reglamento por el que se regula el Régimen de Evaluación de los Alumnos de la Universidad de Cádiz, sobre Medidas para la evaluación de estudiantes con necesidades específicas, se informa de lo siguiente:

El estudiantado con necesidades específicas en el ámbito académico, discapacidad, dependencia y otras necesidades de apoyo, en caso de requerir ajustes en la evaluación de las asignaturas en las que estuviese matriculado, deberá solicitarlo a la Unidad de Atención a la Diversidad, a

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Fecha	14/08/2026 13:24:06	
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/IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Página	1/16	

través del siguiente CAU: <https://cau-diversidad.uca.es/cau/servicio.do?id=DI008>

Las solicitudes de adaptación deberán presentarse preferentemente antes del inicio del periodo lectivo del semestre correspondiente o, en su caso, durante las dos primeras semanas de clases de cada semestre. Las solicitudes fuera de ese plazo solo serán atendidas en el caso de necesidades sobrevenidas.

Podrán consultar toda la información sobre el procedimiento y documentación a presentar en el siguiente enlace: <https://diversidad.uca.es/adaptaciones-academicas/>

Requisitos previos

No procede

Recomendaciones

Tener conocimientos previos de Biotecnología ambiental y/o Tecnologías de la Depuración

PROFESORADO

Primer apellido	Segundo apellido	Nombre	Categoría/ Empresa	Coordinación	Modificado
ROMERO	GARCIA	LUIS ISIDORO	Catedrático/a de Universidad	Sí	Quizás
ALVAREZ	GALLEGO	CARLOS JOSE	Catedrático/a de Universidad	No	Quizás

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Fecha	14/08/2026 13:24:06	
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/IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Página	2/16	

🚩 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

📋 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

Competencia	Resultado formación y aprendizaje
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, 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.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Fecha	14/08/2026 13:24:06
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/IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Página	4/16



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.

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		5.00	

Código	Descripción	Horas	Detalle
	Prácticas, seminarios y problemas		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
10	Actividades formativas no presenciales	16.00	Los alumnos deben realizar una exposición de 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)

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Fecha	14/08/2026 13:24:06
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/IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Página	6/16



Código	Descripción	Horas	Detalle
			está permitido en las AADs y el trabajo grupal, 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

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Procedimientos de evaluación

Tarea/ Actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Ponderación
Examen final	Prueba escrita tipo test y/o preguntas cortas. Evaluado por el profesorado	40.00
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	30.00

Tarea/ Actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Ponderación
	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	
Exposición oral del trabajo en grupo	Rúbrica de exposición oral y rúbrica de evaluación cruzada entre iguales. Evaluado por profesores y alumnos 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

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.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Fecha	14/08/2026 13:24:06
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/IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Página	8/16



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 (exposición del 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%. La exposición oral del trabajo y su defensa 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.

El alumnado repetidor deberá volver a realizar las prácticas

Calificación *

* 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	

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Fecha	14/08/2026 13:24:06	
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/IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Página	9/16	

Tema	Descripción
	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.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Título	Autoría	ISBN/ISSN	URL
Procesos biológicos: la digestión anaerobia y el compostaje	Campos, E.; Elías Castells, X.; Flotats, X.	9788499691336	
Bioenergy : principles and applications	Li, Y.; Khanal, S	9781118568316	

Título	Autoría	ISBN/ISSN	URL
Bioenergy and biofuel from biowastes and biomass	Khanal, S. K.; Surampalli, R. Y.; Zhang	9780784410899	
De residuo a recurso. El camino a la sostenibilidad. II-2. Procesos de Biotransformación de la materia orgánica. Aspectos biológicos de la digestión anaerobia.	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.	9788484767008	
Bioenergy	Wall, J.; Hardwood, C. S.; Demain, A.L.	9781555814786	

Bibliografía recomendada

Título	Autoría	ISBN/ISSN	URL
Biomasa y bioenergía	Elías Castells, X.	9788499690063	
Handbook of biofuels production: processes and technologies	Clark, J.	9781845696795	https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibucascb-ebooks/detail.action?docID=1584700
Energía de la biomasa (Volumen 2)	Nogués, F. S.	9788415031017	
Biofuels: Production,	Scragg, A.	9781845935924	

Título	Autoría	ISBN/ISSN	URL
Application and Development.			
Tratado de la biomasa: con especial incidencia sobre la biomasa como fuente energética	Seoáñez, C. M.	9788448185237	https://elibro.net/es/lc/ucadiz/titulos/50209
Biogas from waste and renewable resources.	Deublein, D.; Steinhauser, A.	9783527327980	
Biogas Energy.	Abbasi, T.; Tauseef, S. M.; Abbasi, S. A.	9781461410393	
Biofuels from Algae.	Pandey, A.; Lee, D. J.; Chisti, Y.	9780444641922	
Tratamiento y valorización energética de residuos.	Elías Castells, X.	8479786949	

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Fecha	14/08/2026 13:24:06
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/IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Página	12/16



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Política de uso de Inteligencia Artificial (IA) generativa

Fomentada con atribución *

* Uso de IA no permitido: Prohíbe cualquier uso de herramientas de IA generativa en actividades evaluables de la asignatura.

Permitida con condiciones: Permite IA como apoyo si se declara y documenta explícitamente.

Fomentada con atribución: Promueve y evalúa el uso responsable y crítico de IA.

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)	IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Fecha	14/08/2026 13:24:06	
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/IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Página	13/16	

Anexo: Plan de contingencia

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Fecha	14/08/2026 13:24:06	
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/IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Página	14/16	

PLAN ALTERNATIVO PARA SITUACIONES EXCEPCIONALES SOBREVENIDAS

El Plan alternativo para situaciones excepcionales sobrevenidas tiene como objetivo garantizar la continuidad de la docencia, el aprendizaje y la evaluación en caso de que, por circunstancias sobrevenidas, no sea posible desarrollar la asignatura de manera presencial o en las condiciones ordinarias previstas. Estas circunstancias pueden deberse a emergencias sanitarias o ambientales, cierres temporales de centros, inclemencias meteorológicas, etc.

Este Plan tiene carácter preventivo y orientativo. Cualquier activación o modificación deberá ser aprobada por el Centro responsable de la titulación y comunicada a los estudiantes mediante Campus Virtual UCA, siguiendo las directrices institucionales vigentes. Toda comunicación oficial se realizará a través del Campus Virtual UCA y el correo institucional (@alum.uca.es / @uca.es).

Cada coordinador/a de asignatura deberá cumplimentar la ficha del Plan alternativo para situaciones excepcionales sobrevenidas que se indica más abajo. Dicho Plan se subirá también al Campus virtual de la asignatura.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Fecha	14/08/2026 13:24:06
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/IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Página	15/16



PLAN ALTERNATIVO PARA SITUACIONES EXCEPCIONALES SOBREVENIDAS

TITULACIÓN	Máster en Biotecnología
ASIGNATURA	Producción de bioenergía mediante procesos microbiológicos
CÓDIGO	270010
COORDINACIÓN	Luis I. Romero García
Nº DE CRÉDITOS	4 ECTS

Actividades formativas teóricas y prácticas
En caso de situaciones excepcionales que comprometan temporalmente el normal funcionamiento de las actividades académicas, con el fin de garantizar la continuidad de las mismas, las actividades formativas teóricas y prácticas se impartirán del siguiente modo (indicar las opciones que procedan): ☒ Videodocencia síncrona ☐ Videodocencia asíncrona ☒ Foro campus virtual ☒ Material alojado en el campus virtual de la asignatura (vídeos, enlaces a documentos, etc). ☐ Otras opciones

Sistemas de evaluación de adquisición de competencias
En caso de situaciones excepcionales que puedan comprometer temporalmente el normal funcionamiento del sistema de evaluación de la asignatura, para garantizar la continuidad del mismo, se prevé lo siguiente: (indicar las opciones que procedan y la ponderación asignada): ☐ Asistencia y participación en chats, foros, etc. Ponderación ____ ☒ Trabajo individual. Ponderación _30 % (AADs)_ ☒ Prueba de contenidos online. Ponderación _40 %_ ☒ Otros (Indicar) __Exposición y defensa on-line del trabajo grupal ____ Ponderación: _30 %_

Información sobre tutorías y revisión de calificaciones	
TUTORÍAS	Tanto las tutorías como las revisiones serán a través de videoconferencia con la misma temporalidad que en situaciones de normalidad académica.
REVISIÓN DE CALIFICACIONES	
OBSERVACIONES	Se realizarán utilizando la plataforma Google Meet®

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Fecha	14/08/2026 13:24:06	
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/IVVH3TQ2FYWYXGN3XUWRI3XQCY	Página	16/16	