



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

PROGRAMA DEL CURSO

1. Identificación de la actividad curricular	
Nombre del curso	PRODUCCION MAS LIMPIA
Código	2784
Pre-Requisitos	Administración municipal (código 2307)
	Certificación y acreditación ambiental (código 2309)
Post-Requisitos	No aplica
Semestre y Sección	Octavo semestre - Sección "A"
Ciclo	2026
Horas de docencia directa /indirecta	16 semanas (5 horas/semana; 3.00 de teoría y 2.00 práctica de campo)
Horario:	Martes 18:30 a 20:00 y Viernes de 14:00 a 15:30
Créditos USAC	3
Carrera (acuerdo del órgano de Dirección que aprobó el plan de estudios)	Ingeniería en Gestión Ambiental Local, proyecto de rediseño curricular aprobado en el punto sexto, inciso 6.2 del acta No.07-2015 de la sesión ordinaria celebrada, por el Consejo Superior Universitario, 15 de abril de 2015
Duración	Julio a Noviembre 2026
Evaluaciones finales	Del 3 al 7 de Noviembre 2026
2. Datos del profesor	
Profesor	MSc. Juan Alfredo Bolaños González
Licenciatura	Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola
Maestría	Maestro en Ciencias sobre Gerencia para el Desarrollo Sostenible. (UNAM) Maestro en Ciencias sobre Gestión Ambiental Local. (FAUSAC)
Doctorado	Ninguno
Correo electrónico	juanbolanios@cunoc.edu.gt
Contacto telefónico	55543370
3. Descripción de la actividad curricular	
El estudiante de la Carrera de Gestión Ambiental Local, en este curso de Producción Más Limpia aporta a su formación profesional, para que tenga la capacidad para integrar todos los cursos que tienen relación con la temática de esta área del conocimiento, aplicará acciones metodológicamente ordenadas en la ejecución y revisión de procesos, calidad en los flujos de materiales y energía en todos las acciones productivas y de servicios, identificando entradas y salidas para proponer las mejoras en las políticas públicas ambientales, leyes que lo rigen y procuran la disminución del uso de recursos bajo un esquema	



Descripción de la actividad curricular		
de productividad y sostenibilidad. Fortalecer las cualidades de los estudiantes en el ámbito de análisis y mejora de los procesos productivos de bienes y servicios, controles de calidad y reingeniería, optimización del uso del tiempo, aprovechamiento al máximo de las materias primas, haciendo productos más amigables con el ambiente, cambio en los insumos utilizados, control de los subproductos generados y la reconversión tecnológica hacia la modernización de los procesos dirigidos hacia el Desarrollo Sostenible.		
4. Competencias		
4.1 Competencias genéricas	Nivel	Niveles de dominio
CG2 Lidera y propicia el trabajo en equipo multidisciplinario	III	Posee liderazgo para la formación de equipos multidisciplinarios
CG3 Promueve y facilita la participación con equidad de género, pertinencia cultural y sostenibilidad ambiental	III	Promueve y facilita la participación en temas ambientales con pertinencia cultural y de género
CG4 Analiza y propone soluciones a la problemática de la realidad que enfrenta	III	Propone soluciones a la problemática que enfrenta
CG6 Actúa con principios, valores éticos y compromiso social	III	Aplica y comparte los valores éticos y sociales
CG7 Demuestra capacidad de investigación y aprendizaje autónomo	III	Realiza investigaciones especializadas que contribuyen a su aprendizaje
CG8 Expresa correctamente ideas y conocimientos en forma oral y escrita	III	Logra una comunicación oral y escrita en forma eficaz
4.2 Competencias específicas	Nivel	Niveles de dominio
CE1 Planifica la protección, conservación y aprovechamiento del medio ambiente considerando la situación económica, social, política y cultural del país	III	Elabora y ejecuta planes considerando la situación económica, social, política y cultural para la protección, conservación y aprovechamiento del medio ambiente
CE3 Diseña estrategias orientadas a la protección, conservación manejo, aprovechamiento y recuperación de áreas protegidas	III	Diagnostica las áreas naturales con fines de protección conservación y recuperación ambiental
CE4 Diseña y aplica instrumentos de diagnóstico que permitan la evaluación adecuada de áreas, procesos y acciones de aprovechamiento, conservación, recuperación y mejoramiento ambiental	III	Diseña y selecciona instrumentos para la realización de diagnósticos ambientales
CE5 Promueve y emplea procesos productivos ambientalmente limpios que conlleven a la certificación y acreditación ambiental	III	Aplica técnicas de procesos productivos ambientalmente limpios y de certificación ambiental
5. Resultados de aprendizaje		
5.1 Identifica el proceso de desarrollo, sus tendencias y los impactos ambientales que cada sector provoca.		
5.2 Caracteriza los procesos productivos, materias primas y flujos de energías empleadas y su relación directa con sus impactos en el ambiente.		
5.3 Identifica los procesos productivos, productos y servicios para establecer impactos ambientales, los desechos generados y su manejo.		
5.4 Aplica los distintos niveles de buenas prácticas productivas, buenas prácticas de manufactura, las normas HACCPs y la eficiencia en la satisfacción de las múltiples necesidades de los consumidores.		
5.5 Diseña y elabora planes de producción más limpia conjuntamente con planes de manejo de desechos sólidos de los distintos sectores		



VI. Contenidos	
• Desarrollo • Crecimiento económico • Desarrollo social • Desarrollo sostenible • Desarrollo sustentable • Desarrollo humano • Desarrollo y modernización ecológica • Desarrollo y economía ecológica • Desarrollo a escala humana • Post-desarrollo	(Semana 1)
• Desarrollo y desechos sólidos • Clasificación de los desechos sólidos • Propiedades físicas, químicas y biológicas de los desechos sólidos • Normativa y reglamentos específicos • Manejo y disposición de desechos (industria, producción agropecuaria, forestal, hidrobiológica, minería, hidrocarburos, etc.)	(Semana 2)
• Desechos sólidos y contaminación • Aplicación de las 3R • Contaminación (residualidad, toxicidad), por desechos sólidos (suelo, agua, atmosfera) • Gestión Municipal y la Gestión integral de desechos sólidos • 3'R (reducción, reuso y reciclaje) • Manejo y disposición de desechos (industria, producción agropecuaria, forestal, hidrobiológica, minería, hidrocarburos, etc.)	(Semana 3)
• Planes de gestión municipal de los desechos, tratamiento y disposición • Normativa y reglamentos específicos de los desechos sólidos • Diseño de estructuras, rellenos sanitarios y plantas de tratamiento para el manejo de desechos de actividades productiva	(Semana 4)
• Planes de gestión ambiental municipal • Plan municipal de manejo de desechos sólidos, tratamiento y disposición • Diseño de estructuras o rellenos sanitarios de desechos sólidos • Plantas de tratamiento para manejo de desechos por actividad productiva	(Semana 5)
• Primer examen parcial	(Semana 6)
• Inocuidad-Normas HACCP • Disposición de desechos y aguas servidas producto de las actividades productivas • Estructuras para tratamiento de aguas servidas • Manejo de desechos de actividades productivas	(Semana 7)
• Pasantía institucional en el Instituto para la Recreación para el Trabajador de la Empresa Privada de Guatemala. IRTRA. San Martin Tzapotitlán	(Semanas 8 y 9)
• Ordenamiento y tabulación de información obtenida en la pasantía • Manejo de desechos de actividades productivas • Mediciones y monitoreo en planta • Normativas de acreditación y certificación relacionadas con la producción limpia	(Semanas 10 y 11)

7. Medios y evaluación del aprendizaje		
Resultados de aprendizaje	Estrategias metodológicas	Estrategias evaluativas
7.1 Identifica el proceso de desarrollo, sus tendencias y los impactos ambientales que cada sector provoca	1. Lluvia de ideas utilizando (preguntas generadoras) 2. Clase expositiva dinamizada con técnicas de aprendizaje cooperativo 3. Modalidad asincrónica, lectura, análisis de documentos y hojas de trabajo enviados al aula virtual 4. Trabajo de campo cooperativo grupal (investigar sobre experiencias alternativas de desarrollo comunitario y empresarial)	1. Hoja diagnóstica de conocimientos previos 2. Observación de comportamientos, actitudes y participación activa en los procesos 3. Visita a instancia evaluada. 4. Exposición y entrega del trabajo grupal, reporte de visita y al final preguntas y respuestas
7.2 Caracteriza los procesos productivos, materias primas y flujos de energías empleadas y su relación directa con sus impactos en el ambiente	1. Clase expositiva con técnicas de aprendizaje colaborativo de corta duración 2. Modalidad asincrónica, lectura, análisis de documentos y hojas de trabajo enviados al aula virtual 3. Trabajo cooperativo grupal de colección digital de insumos o materias primas y su generación de desechos o residuos 4. Trabajo individual 5. Exposiciones grupales	1. Prueba tipo test tras completar cada bloque se realiza en clase y corrige para retroalimentar contenidos 2. Participación activa en los distintos procesos 3. Observación actitudinales 4. Mapas conceptuales
7.3 Identifica los procesos productivos, productos y servicios para establecer impactos ambientales, los desechos generados y su manejo	1. Investigar sobre caracterización de desechos sólidos 2. Visita a empresas o instituciones relacionadas con el manejo de los desechos y/o residuos sólidos 3. Pruebas de densidad y volumetría de desechos sólidos caracterizados 4. Foro para discusión del tema 5. Álbum digitalizado de los temas abordados 6. Huertos domiciliarios	1. Presentación de informe y discusión lo aprendido 2. Elaboración de huertos familiares y escolares 3. Observación actitudinales y cumplimiento de actividades de campo 4. Informe digital de jornadas de promoción de la carrera
7.4 Aplica los distintos niveles de buenas prácticas productivas, buenas prácticas de manufactura, las normas HACCP y la eficiencia en la satisfacción de las múltiples necesidades de los consumidores.	1. Exposición oral dinamizada. 2. Lectura y análisis de documentos y hojas de trabajo enviados al aula virtual. 3. Elaboración de un Implementación de una propuesta de transformación de un producto y/o subproducto pecuario cumpliendo normas HACCP. 4. Visita de observación de procesos (individual y/o grupal a empresa o institución de producción de alimentos).	1. Presentación de informe y discusión lo aprendido. 1. Elaboración de alimentos inocuos. 2. Observación actitudinales y cumplimiento de actividades de campo. 3. Informe digital de jornadas de promoción de la carrera
7.5 Diseña y elabora planes de producción más limpia conjuntamente con planes de manejo de desechos sólidos de los distintos sectores	1. Exposición oral dinamizada. 2. Lectura y análisis de documentos y hojas de trabajo enviados al aula virtual. 3. Implementación de una propuesta de transformación de un producto y/o subproducto pecuario. 4. Visita de observación de procesos (individual y/o grupal a empresa o institución de producción de alimentos de origen pecuario).	1. Presentación de informe y discusión lo aprendido. 2. Bitácora digital de proceso de un ejercicio de plan de monitoreo en planta o puntos de distribución. 3. Observación actitudinales y cumplimiento de actividades.

8. Requisito de asistencia para exámenes finales y de recuperación
Artículo 20. Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del Centro Universitario de Occidente. “Los requisitos para someterse a exámenes finales o de recuperación son: estar legalmente inscrito, tener asignado el curso, haber llenado el mínimo de puntos de zona que establece este Normativo, presentar su carné de estudiante, u otro medio de identificación a criterio del examinador, su recibo de haber pagado los derechos de exámenes, y haber cumplido con el 80% de asistencia”. El estudiante debe obtener una zona mínima de 31 puntos, para someterse al examen final o recuperación. Página 6 de 7 Transc. D.A. 0260-2023 oct., 4 de 2023. El curso se aprueba con 61 puntos, siempre que en el examen final se obtenga 5 puntos mínimo del valor total del examen; Art. 27 Cap. IV, Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del CUNOC

9. Estrategias de evaluación y requisito de asistencia		
Cumplir con un mínimo del 80% de asistencia a las clases presenciales (registro electrónico en el aula virtual)		
	ACTIVIDADES	PUNTEO
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	Primera evaluación cognitiva parcial (del 17 al 21 de agosto de 2026)	15
	Valoración de aspectos afectivos Puntualidad, liderazgo, responsabilidad, relaciones interpersonales, colaboración, comunicación, trabajo individual y en grupal.	3
	Jornadas de trabajo en el aula	4
	Estudio comparativo sobre de sistemas de desechos sólidos municipales	7
	Estudio de caso sobre un sistema de producción más limpia (matadero municipal, alimenticia, servicios, energético, licorera combustibles)	8
	Jornadas de pasantía sobre manejo de desechos sólidos. (IRTRA o municipalidad)	7
	Jornadas de promoción de la Carrera de Gestión Ambiental en redes sociales. individual	5
	Segunda evaluación parcial. (semana del 12 al 16 de octubre de 2026)	15
	Caracterización de desechos sólidos domiciliarios escuelas	4
	Producción más limpia en la escuela Recurso hídrico (eficiencia en uso)	4
	Producción más limpia en la escuela Energía eléctrica (eficiencia y ahorro)	4
	Producción más limpia en la escuela Compostaje – lombricompost (elaboración abonera)	4
	Producción más limpia en la escuela Huertos a domicilio (implementación y manejo)	4
	Evaluación final (del 3 al 10 de noviembre de 2026)	10
	Total	100
10. Recursos para el aprendizaje		
10.1 Tecnológicos		
• RADD4 CUNOC https://radd4.virtual.usac.edu.gt/cunoc/enroll/index.php?id=9557 • Teams • Correo electrónico institucional • Computadora • Proyector de multimedia.	• YouTube • Herramientas tecnológicas: whiteboard • WhatsApp • Power point, Word, Excel	



10.2 Bibliografía

- ANACAFE. 1988. Los desechos del beneficiado y la contaminación de los efluentes de agua.
- Calvo Gutiérrez Jorge Alberto. Noviembre 1997. Propuesta para el tratamiento y utilización de las aguas residuales, provenientes del rastro de porcinos del municipio Santa Catarina Pinula de Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos ERIS.
- Decreto 68-86. Enero-Abril 1999. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Versión preliminar, Reglamento de aguas residuales Boletín 81, PROMECAFE.
- De León López Manuel. Noviembre 1985. Contaminación por desechos líquidos industriales en la ciudad de Guatemala: enfoque preliminar sobre centro guatemalteco de producción más limpia niveles de contaminación, Universidad San Carlos de Guatemala, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos ERIS.
- Jiménez, Blanca E. 2001. La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. Limusa. México.
- Rodríguez, J. J. e Irabien A. 1999. Los Residuos Peligrosos: caracterización, tratamiento y gestión. Editorial Síntesis, S.A. España.
- UNI- SUCHER & HOLZER, Septiembre 1999. Documento Proyecto Biomasa. Tratamiento de desechos líquidos y sólidos de los rastros,

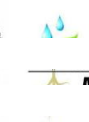
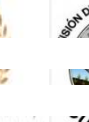
<i>Espacio físico de docencia presencial</i>		Aula No. 2 Primer nivel Antiguo Módulo de Ingeniería
<i>Espacio electrónico</i> <i>Dirección electrónica Aula Virtual CUNOC</i>		https://radd4.virtual.usac.edu.gt/cunoc/course/view.php?id=9557
<i>Dirección para docencia a distancia ambiente TEAMS</i>	Martes de 18:30 a 20:00	https://teams.live.com/join/9346252626065?p=5IVIAyMV0U8oQSspK1
	Viernes de 14:00 a 15:30	https://teams.live.com/join/9348986344460?p=PICFoiyh dUVQwb99GA

11. CRONOGRAMA

Temas	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y/O ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	P	M	A
Semanas 1 y 2 Del 13 al 24 de julio	P: Clase expositiva: Presentación, contextualización del curso, estrategias de enseñanza-aprendizaje, evaluación del curso, bibliografía sugerida. Abordaje del tema desarrollo. M: Conversatorio, lluvia de ideas sobre la situación de la producción más limpia en Guatemala A: Lectura del texto sobre Producción más Limpia, estrategias y sectores productivos en Guatemala RA: (RA1 y RA2)	6	2	2
Semanas 3 y 4 Del 27 de julio al 7 de agosto	P: Clase expositiva: Discusión y análisis de la lluvia de ideas sobre producción más limpia y los sectores productivos en Guatemala, huertos familiares y escolares. M: Trabajo de campo. Investigación sobre el análisis documental o videográfico de la producción más limpia los sectores productivos de Guatemala). Investigación sobre producción más limpia en el hogar y mejoramiento de la economía familiar, etc. A: Lectura producción limpia en el sector pecuario (miel de abejas de exportación) RA: (RA1 y RA2)	6	4	4



10.3 Espacios



Semanas 5 y 6 Del 10 al 21 de agosto	P: Clase expositiva: Importancia de los desechos sólidos y su manejo. M: Resolución de dudas planteadas por los alumnos en relación al proyecto de producción más limpia en el hogar y en las escuelas y desechos sólidos. A: Propuesta de herramientas a utilizar para la promoción de la carrera. RA: (RA1, RA2 y RA3)	6	2	5
Semanas 7 y 8 Del 24 de agosto al 4 de septiembre	P: Clase expositiva producción más limpia y caracterización de desechos sólidos domiciliarios. M: Foro en el aula virtual utilizando preguntas guías con base al documento de tipos de certificadoras y acreditadoras en producción más limpia. A: En trabajo cooperativo grupal identificar los tipos de empresas que ya implementaron la producción más limpia como estrategia. RA: (RA1, RA2 y RA3)	6	2	2
Semana 9 Del 7 al 11 de septiembre	P: Clase expositiva: Trabajo grupal cooperativo para el diseño de rellenos sanitarios de desechos dolidos M: Trabajo grupal cooperativo en la resolución de hojas de trabajo capacidad de rellenos sanitarios. A: Visita a unidades de manejo de desechos sólidos municipales Geo-referenciación de basureros clandestinos en su lugar de origen. RA: (RA2 y RA3)	3	2	12
Semana 10 Del 14 al 18 de septiembre	Asueto feria de la independencia de Quetzaltenango			
Semanas 11 y 12 Del 21 de septiembre al 2 de octubre	P: Clase expositiva sobre HACCP EN M: Resolución de hojas de trabajo, preparación de planes de implementación de producción más limpia. A: Elaboración de boletas de HACCP en la producción más limpia. RA: (RA3 y RA4)	6	2	4
Semanas 13 y 14 Del 5 al 16 de octubre	P: Exposición oral dinamizada sobre temas como inocuidad M: Resolución de hojas de trabajo sobre inocuidad y salud de los consumidores A: Realización de informe final del trabajo de campo realizado. RA: (RA3, RA4 y RA5)	6	2	3
Semana 15 y 16 Del 19 al 30 de octubre	P: Presentación de cada grupo y/o individual de los resultados obtenidos en sus investigaciones. A: Elaboración del informe final. RA: (RA3, RA4 y RA5)	2		7
17 Del 3 al 10 de noviembre	P: Evaluación cognitiva final tipo cuestionario (sumativa), participación activa de los estudiantes, entrega electrónica del documento final. (Del RA1 al RA5)	2		
18 Del 11 al 15 de noviembre	Calificación de exámenes e ingreso de notas finales (https://docentes.cunoc.edu.gt) Firma de actas finales (en Coordinaciones de Carrera)			
19 Del 18 al 22 de noviembre	Exámenes de recuperación primera oportunidad según calendarización correspondiente			



USAC



USAC

SECRETARÍA

HC



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Acreditación Internacional

DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CUNOC - USAC



CUNOC-USAC

20 Del 25 al 29 de noviembre	Calificación de exámenes e ingreso de notas de recuperación (https://docentes.cunoc.edu.gt) Firma de actas finales (en Coordinaciones de Carrera)
---	--

P: Presencial.

M: Mixta

A: Autoformación.

12. Aprobación del plan de estudios

El plan de estudios de la Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local y su Proyecto de rediseño curricular, fue Aprobado en el punto sexto, inciso 6.2 del acta No.07-2015, de la sesión ordinaria celebrada, por el Consejo Superior Universitario, el 15 de abril del 2015.

Firma del profesor responsable

Ing. Agr. MSc. Juan Alfredo Bolaños González
Docente del Curso
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC-USAC
Registro de personal 20030763
Colegiado activo 2,777



Vo.Bo. Ing. Agr. MSc. Julio Alberto López Valdez
Coordinador Carrera de Gestión Ambiental Local
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC-USAC