Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

SÍLABO POR COMPETENCIAS

MODALIDAD PRESENCIAL

Curso: GESTIÒN Y MANEJO DE RESIDUOS SÒLIDOS

DOCENTE: Mg. HELLEN YAHAIRA HUERTAS POMASONCCO

SEMESTRE 2026 – II

SÍLABO DE GESTIÒN Y MANEJO DE RESÌDUOS SÒLIDOS

I. DATOS GENERALES.

Línea de la Carrera	Ingeniería Ambiental
CURSO	Gestión y manejo de residuos sólidos
Código del curso	502
Horas	4
Ciclo	IX

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

SUMILLA:

Fundamentos y marco normativo de la gestión de residuos sólidos, gestión operativa de los residuos sólidos, gestión y manejo de residuos sólidos no municipales, minimización y valorización de residuos

DESCRIPCION DEL CURSO

La asignatura Gestión y Manejo de Residuos Sólidos es de naturaleza teórico-práctica y corresponde al área de formación profesional especializada del programa de Ingeniería Ambiental. Su propósito es formar profesionales competentes en el diagnóstico, caracterización, tratamiento, valorización y gestión integral de residuos sólidos, con énfasis en residuos orgánicos de origen pecuario, bajo los principios de la economía circular, la mitigación del cambio climático y la reducción de la huella de carbono.

La metodología se sustenta en el Aprendizaje Basado en Investigación (ABI), el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el trabajo de campo, las prácticas experimentales y el análisis crítico de literatura científica, garantizando una formación integral orientada a la resolución de problemas ambientales complejos y a la toma de decisiones fundamentadas en evidencia técnica y científica.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

UNIDAD	CAPACIDADES DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
I	Al finalizar la unidad, el estudiante **analiza la problemática de los residuos sólidos y aplica metodologías de clasificación y caracterización**, considerando la normativa ambiental vigente y criterios técnicos para la generación de información confiable que sustente la toma de decisiones en la gestión integral de residuos sólidos.	**Fundamentos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos y Caracterización**	1-4
II	Al finalizar la unidad, el estudiante **evalúa los procesos operativos del manejo de residuos sólidos y ejecuta procedimientos de caracterización en campo**, identificando oportunidades de mejora para el aprovechamiento sostenible de residuos orgánicos.	**Gestión Operativa y Caracterización de Residuos**	5-8
III	Al finalizar la unidad, el estudiante **selecciona tecnologías de tratamiento y valorización de residuos sólidos**, considerando criterios técnicos, ambientales y económicos para promover el aprovechamiento eficiente de los recursos.	**Tecnologías de Tratamiento y Valorización**	9-12
IV	Al finalizar la unidad, el estudiante **formula propuestas de gestión integral de residuos sólidos**, integrando herramientas de planificación, innovación tecnológica, economía circular y normativa ambiental para resolver problemas ambientales del contexto local y regional.	**Planificación e Innovación en la Gestión Integral de Residuos Sólidos**	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO:

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Explica los principios de la gestión integral de residuos sólidos y analiza su impacto ambiental.
2	Interpreta correctamente la normativa aplicable a diferentes escenarios.
3	Clasifica correctamente los residuos y propone un procedimiento de caracterización.
4	Relaciona el manejo de residuos con las emisiones de GEI y el cambio climático
5	Diseña correctamente un esquema de segregación y almacenamiento considerando la normativa vigente y las características del generador.
6	Caracteriza técnicamente el sistema de manejo de residuos
7	Analiza correctamente los datos obtenidos y genera indicadores para la toma de decisiones.
8	Propone alternativas técnicamente viables para valorizar residuos orgánicos bajo criterios de economía circular.
9	Explica los fundamentos del tratamiento biológico de residuos orgánicos.
10	Determina la aplicabilidad de un sistema de biodigestión considerando características del residuo y condiciones del entorno.
11	Propone estrategias técnicas para incrementar la recuperación de materiales reciclables.
12	Compara tecnologías de tratamiento y selecciona alternativas considerando criterios ambientales y técnicos.
13	Diferencia los tipos de residuos y propone estrategias de manejo según sus características
14	Identifica riesgos asociados a residuos peligrosos y plantea medidas de control.
15	Identifica y evalúa las prácticas de manejo de residuos sólidos de la visitada.
16	Sustenta una propuesta técnica de gestión integral de residuos con criterios ambientales, económicos y sociales.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

UNIDAD DIDÁCTICA I: Fundamentos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos y Caracterización

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Al finalizar la unidad, el estudiante **analiza la problemática de los residuos sólidos y aplica metodologías de clasificación y caracterización**, considerando la normativa ambiental vigente y criterios técnicos para la generación de información confiable que sustente la toma de decisiones en la gestión integral de residuos sólidos.

SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
01	Introducción a la Gestión Integral de Residuos Sólidos y Problemática Ambiental	Analiza casos reales de contaminación por residuos sólidos en el Perú y propone alternativas de solución mediante trabajo colaborativo.	Demuestra responsabilidad ambiental, pensamiento crítico y participación activa frente a los problemas ambientales.	• Expositiva (Docente - Estudiante) • Lluvia de ideas • Saberes previos • Dinámica grupal • Debate dirigido (Discusiones) • Casos prácticos • Talleres • Lecturas de artículos científicos • Mapas conceptuales • Infografías Investigación formativa	Explica los principios de la gestión integral de residuos sólidos y analiza su impacto ambiental.
02	Marco Normativo de la Gestión Integral de Residuos Sólidos	Analiza la normativa vigente y resuelve casos prácticos relacionados con la gestión de residuos.	Valora la importancia del cumplimiento de la legislación ambiental.		Interpreta correctamente la normativa aplicable a diferentes escenarios.
03	Clasificación, Generación y Caracterización de Residuos Sólidos	Realiza ejercicios de clasificación y diseña un procedimiento básico de caracterización de residuos sólidos.	Desarrolla rigurosidad técnica y trabajo colaborativo durante la resolución de problemas.		Clasifica correctamente los residuos y propone un procedimiento de caracterización.
04	Economía circular, cambio climático y residuos orgánicos	Cálculo sencillo de emisiones de CH_4 a partir de datos de generación de residuos.	Compromiso con la mitigación del cambio climático.		Relaciona el manejo de residuos con las emisiones de GEI y el cambio climático

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
Prueba escrita, exposición oral, ensayo argumentativo.	Informes técnicos, proyectos de investigación, programa educativo.	Participación activa en los talleres y discusión grupal, presentación profesional, trabajo de campo, demostración de procedimientos.

UNIDAD DIDÁCTICA II: Gestión Operativa y Caracterización de Residuos

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Al finalizar la unidad, el estudiante **evalúa los procesos operativos del manejo de residuos sólidos y ejecuta procedimientos de caracterización en campo**, identificando oportunidades de mejora para el aprovechamiento sostenible de residuos orgánicos.

SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
05	Minimización, segregación, almacenamiento y recolección de residuos sólidos	Diseña un sistema básico de segregación y almacenamiento.	Valora la importancia de la minimización y segregación como estrategias fundamentales para reducir los impactos ambientales y optimizar el aprovechamiento de los residuos.	• Expositiva (Docente - Estudiante) • Lluvia de ideas • Saberes previos • Dinámica grupal • Debate dirigido (Discusiones) • Casos prácticos • Talleres • Lecturas de artículos científicos • Mapas conceptuales • Infografías • Investigación formativa	Diseña correctamente un esquema de segregación y almacenamiento considerando la normativa vigente y las características del generador.
06	Practica de campo	Técnicas de caracterización de residuos orgánicos	Trabaja responsablemente en campo respetando las normas de bioseguridad, demuestra ética profesional, trabajo colaborativo, liderazgo y compromiso con el cuidado ambiental.		Caracteriza técnicamente el sistema de manejo de residuos
07	Transporte, transferencia y análisis de la información obtenida en la práctica de campo	Procesa la información recolectada durante la práctica.	Demuestra rigurosidad científica en el procesamiento e interpretación de la información obtenida.		Analiza correctamente los datos obtenidos y genera indicadores para la toma de decisiones.
08	Valorización de residuos agropecuarios y economía circular	Formula alternativas técnicas para el aprovechamiento de residuos orgánicos utilizando los resultados obtenidos en la práctica de campo.	Desarrolla creatividad, innovación y compromiso con el aprovechamiento sostenible de los residuos orgánicos.		Propone alternativas técnicamente viables para valorizar residuos orgánicos bajo criterios de economía circular.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
Examen de desarrollo de resolución de problemas.	Informe Técnico de Caracterización de Residuos Orgánicos	Ejecución de Práctica de Campo. Participación activa en los talleres, presentación profesional, trabajo de campo, demostración de procedimientos.

UNIDAD DIDÁCTICA III: Tecnologías de Tratamiento y Valorización

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Al finalizar la unidad, el estudiante **selecciona tecnologías de tratamiento y valorización de residuos sólidos**, considerando criterios técnicos, ambientales y económicos para promover el aprovechamiento eficiente de los recursos.

SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
09	Tratamiento biológico de residuos orgánicos.	Analiza los resultados de caracterización y Diseña una propuesta básica de proceso.	Reconoce el valor de los residuos orgánicos como recursos aprovechables y promueve alternativas sostenibles frente a la disposición final.	• Expositiva (Docente - Estudiante) • Lluvia de ideas • Saberes previos • Dinámica grupal • Debate dirigido (Discusiones) • Casos prácticos • Talleres • Lecturas de artículos científicos • Mapas conceptuales • Infografías • Investigación formativa	Explica los fundamentos del tratamiento biológico de residuos orgánicos.
10	Biodigestión anaerobia y aprovechamiento energético de residuos orgánicos.	Evalúa la viabilidad del aprovechamiento mediante biodigestión anaerobia.	Valora las tecnologías limpias como alternativas para reducir impactos ambientales y generar energía renovable.		Determina la aplicabilidad de un sistema de biodigestión considerando características del residuo y condiciones del entorno.
11	Reciclaje, recuperación de materiales y valorización de residuos inorgánicos.	Diseña un sistema básico de valorización de residuos reciclables.	Promueve la responsabilidad compartida y reconoce la importancia del reciclaje para reducir impactos ambientales.		Propone estrategias técnicas para incrementar la recuperación de materiales reciclables.
12	Tecnologías emergentes e innovación en la gestión de residuos sólidos.	Evalúa tecnologías modernas de tratamiento mediante multicriterio	Desarrolla pensamiento crítico frente a la incorporación de nuevas tecnologías ambientales.		Compara tecnologías de tratamiento y selecciona alternativas considerando criterios ambientales y técnicos.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
Prueba escrita.	Proyecto integrador de valorización de residuos	Operación práctica, defensa argumentada de la alternativa tecnológica seleccionada. Participación activa en los talleres, presentación profesional, trabajo de campo, demostración de procedimientos.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: Planificación e Innovación en la Gestión Integral de Residuos Sólidos

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Al finalizar la unidad, el estudiante **formula propuestas de gestión integral de residuos sólidos**, integrando herramientas de planificación, innovación tecnológica, economía circular y normativa ambiental para resolver problemas ambientales del contexto local y regional.

SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
13	Gestión de residuos sólidos municipales y no municipales	Analiza diferentes escenarios de generación de residuos e identifica estrategias de manejo según el tipo de generador.	Reconoce la responsabilidad ambiental de los diferentes actores involucrados en la gestión de residuos sólidos.	• Expositiva (Docente - Estudiante) • Lluvia de ideas • Saberes previos • Dinámica grupal • Debate dirigido (Discusiones) • Casos prácticos • Talleres • Lecturas de artículos científicos • Mapas conceptuales • Infografías • Investigación formativa	Diferencia los tipos de residuos y propone estrategias de manejo según sus características
14	Residuos peligrosos, manejo seguro y disposición final	Clasifica residuos peligrosos y desarrolla un flujo de manejo seguro.	Demuestra responsabilidad profesional frente al manejo de residuos con potencial riesgo ambiental y sanitario.		Identifica riesgos asociados a residuos peligrosos y plantea medidas de control.
15	Salida a campo	Elabora un diagnóstico de la gestión de residuos sólidos producto de la salida a campo.	Demuestra responsabilidad, respeto y compromiso durante la visita de campo		Identifica y evalúa las prácticas de manejo de residuos sólidos de la visitada.
16	Presentación de propuestas integrales e innovación en gestión de residuos sólidos	Presenta y sustenta una propuesta integral de gestión de residuos sólidos aplicando herramientas técnicas, normativas y criterios de sostenibilidad	Comunica propuestas ambientales con ética profesional, responsabilidad y compromiso con el desarrollo sostenible.		Sustenta una propuesta técnica de gestión integral de residuos con criterios ambientales, económicos y sociales.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
Sustentación Oral	Documento final del Proyecto Integrador	Sustentación y Defensa Pública del Proyecto. Participación activa en los talleres, presentación profesional, trabajo de campo, demostración de procedimientos.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

6.1. MEDIOS ESCRITOS

- Guías de aprendizaje y fichas de trabajo por unidad, orientadas al desarrollo de competencias en gestión integral de residuos sólidos.
- Separatas y lecturas especializadas en gestión, manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.
- Artículos científicos y documentos técnicos de organismos oficiales como el MINAM, OEFA, IPCC y la OMS, vinculados a residuos, salud ambiental y cambio climático.
- Normativa nacional vigente sobre gestión y manejo de residuos sólidos, incluyendo la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y sus reglamentos.
- Libros y textos especializados en ingeniería de residuos sólidos, tecnologías de tratamiento, valorización y economía circular.

6.2. MEDIOS VISUALES Y ELECTRÓNICOS

- Presentaciones multimedia elaboradas por el docente y los estudiantes para el desarrollo de contenidos técnicos.
- Mapas temáticos sobre generación, caracterización y disposición de residuos sólidos a nivel local, regional y nacional.
- Infografías, diagramas de flujo y esquemas conceptuales de procesos de manejo de residuos (recolección, transporte, tratamiento y disposición final).
- Videos documentales y material interactivo sobre tecnologías de tratamiento (rellenos sanitarios, compostaje, reciclaje, valorización energética).
- Plataforma virtual institucional para la gestión del aprendizaje, evaluación y seguimiento académico.
- Recursos digitales complementarios (foros, talleres virtuales, presentaciones y simulaciones).

6.3. MEDIOS INFORMÁTICOS

- Computadoras, laptops y equipos multimedia para el desarrollo de actividades académicas y técnicas.
- Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el análisis espacial de la gestión de residuos sólidos (localización de infraestructuras, rutas de recolección, zonificación).
- Bases de datos oficiales sobre generación y manejo de residuos sólidos proporcionadas por entidades como el MINAM.
- Software y herramientas digitales para el análisis de datos, elaboración de diagnósticos y formulación de planes de manejo de residuos sólidos.
- Herramientas digitales colaborativas para el desarrollo de proyectos aplicados y estudios técnicos.

6.4. INFRAESTRUCTURA/ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

- **Sesiones teóricas:** Las sesiones teóricas se desarrollarán en aulas de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, proporcionando un espacio para la construcción de conocimientos conceptuales, normativos y metodológicos en la gestión y manejo de residuos sólidos.

- **Sesiones prácticas:** De acuerdo con el enfoque por competencias, las sesiones prácticas se realizarán en ambientes especializados que faciliten la aplicación de conocimientos y el desarrollo de habilidades técnicas, analíticas y de gestión. Los espacios incluyen:

- Taller de bioproductos del área experimental de la facultad de ingeniería agrarias, industrias alimentarias y ambiental.
- Salidas de campo, orientadas a la recolección de datos climáticos, reconocimiento de factores ambientales y aplicación de protocolos de medición.
- área experimental de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental.
- Aula de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, destinada al desarrollo de estudios de caso, procesamiento de datos y aplicación de herramientas de análisis climatológico.

VII. EVALUACIÓN:

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. Evidencias de Conocimiento.

La evaluación del conocimiento se realizará mediante pruebas escritas objetivas y de desarrollo, controles de lectura, ensayos críticos, cuestionarios, análisis de casos, resolución de problemas, interpretación de gráficos y esquemas de gestión de residuos sólidos, así como exposiciones orales y autoevaluaciones.

En la evaluación final, se medirá la forma en que el estudiante propone y argumenta a través de la Sustentación Oral y Defensa del proyecto de investigación.

2. Evidencia de Desempeño.

La evaluación del desempeño se efectuará mediante exposiciones orales individuales y grupales, sustentación de presentación de informes técnicos, , participación en debates, actividades prácticas, trabajo colaborativo y cumplimiento de roles asignados.

La autoevaluación se incorpora para fomentar la reflexión sobre el propio desempeño y la adopción de acciones de mejora continua.

3. Evidencia de Producto.

La evaluación del producto se centrará en los resultados concretos del aprendizaje, específicamente en el proyecto de investigación elaborado y presentado por el estudiante. Se considerará, La entrega de avances escritos en cada unidad, incluyendo diagnósticos, análisis de datos, cuadros comparativos, mapas, gráficos y propuestas aplicadas a la gestión de residuos sólidos, La elaboración y presentación del proyecto de investigación ante la revista de la universidad, evaluando calidad académica, coherencia metodológica, análisis crítico, uso adecuado de fuentes confiables, presentación formal y pertinencia de las propuestas formuladas y el informe final que documente todo el proceso de investigación, integrando resultados y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

Esta evaluación asegura que el estudiante no solo adquiera conocimiento teórico, sino que también desarrolle competencias para integrar, interpretar y aplicar dichos conocimientos, generando un producto académico de calidad y relevancia en el ámbito de la gestión integral de residuos sólidos.

El cumplimiento final de este rubro se valida con la presentación de la Constancia de envío y recepción del comité editorial de la revista institucional.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA

a. Fuentes Documentales

- Yance, C., PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HOSPITAL DEPARTAMENTAL DE HUANCAVELICA. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- DÍAZ F. y ROMERO M., Estrategias Para Mejorar La Gestión De Residuos Sólidos Hospitalarios. Servicio De Emergencia. Hospital Regional Docente Las Mercedes. Chiclayo 2015. Universidad Señora de Sipan. Chiclayo.
- Atilio, S., Aurelio, M., Propuesta de un modelo de éxito de gestión ambiental para que las medianas empresas del sector plásticos de lima metropolitana alcancen la sostenibilidad y competitividad basado en la consolidación de sus buenas prácticas y en el modelo de la iSO 14001. (Tesis de pregrado). Universidad peruana de ciencias aplicadas, Lima.
- Quesada, D., Estudio de la eficiencia energética en edificios municipales comparando herramientas de simulación con medidas experimentales. (Tesis doctoral). Universidad de Valladolid, España.
- Chavez, L., Fitoremediacion con especies nativas en suelos contaminados por plomo. (Tesis de pregrado). Universidad nacional agraria la molina, Lima.

- Noronha P., Diagnóstico Del Manejo De Residuos Sólidos Hospitalarios De La Microred De San Juan, Distrito De San Juan Bautista, Región Loreto – 2014. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional De La Amazonia Peruana Facultad De Agronomía. Iquitos.
- Quispe M., Diseño Del Sistema De Gestión Para El Manejo Adecuado De Los Residuos Hospitalarios Según La Nts 096-Minsa/Digesa En El Centro De Salud N° 03 Chalhuanca – Apurímac, 2016. (Tesis de pregrado). Apurimac

b. Fuentes Bibliográficas

- Henry, J, y heinke G., (1996). Ingeniería Ambiental. Mexico: Prentice Hall Hispanoamerica, S.A.
- Theisen, Vigil, Gestión Integral de Residuos Sólidos–Vol I, II–Edit Mc Graw–Hil
- INTERAMERICANA-1994.
- Glynn Henry y Gary W. Heinke., Ingeniería Ambiental: Segunda Edición– Edit PEARSON, 1999.
- Xavier Elias, Reciclaje de Residuos Industriales, /segunda edición, Ediciones DIAZ DE SANTOS,
  España.2009
- Carlos Armas Ramírez, Tecnología Ambiental. CONCYTEC 2001.
- Walter Pardavé Livia, Reciclado Industrial de Metales, ECOE Ediciones, BogotáColombia, 2006.
- Morris Levin, Biotratamiento de Residuos Tóxicos y Peligrosos, Edit Mc Graw – Hill, 1996.
- Herbert F, Manual de Reciclaje, Vol I,II, McGraw–Hill – 1996.
- Marco legal de la gestión de los Residuos Sólidos en el Perú/ Instituto Nacional de Protección del
  MedioAmbiente para la Salud EDT Ministerio de Salud Cod 354.335I59, 1998
- Sanmartín Ramón, Gladis Sara, Zhigue Luna, Rosalía Aura, & Alaña Castillo, Tania Patriciav. (2017). El Reciclaje: Un Nicho De Innovación Y Emprendimiento Con Enfoque Ambientalista. Revista Universidad y Sociedad, 9(1), 36-40.
- Reyes Curcio, Alvins, Pellegrini Blanco, Nila, & Reyes Gil, Rosa E. (2015). El reciclaje como alternativa de manejo de los residuos sólidos en el sector

minas de Baruta, Estado Miranda, Venezuela. Revista de Investigación, 39(86), 157-170.

- Gaggino, R. (2008). Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción. Revista INVI, 23(63).
- Abarca-Guerrero, L; Mass, G, Hogland, W. Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. Tecnología en Marcha. Vol. 28, Nº 2, abriljunio. Pág 141-168.
- Torrecillas, A., (2015). Propuesta de instalación de una planta de reciclaje de residuos de construcción y demolición en la ciudad autónoma de buenos aires (tesis de pregrado). Universitat Politecnica de Catalunya. Barcelona. España.

c. Fuentes Hemerográficas

- Porcelli, Adriana Margarita y Martínez, Adriana Norma. (2018) Análisis legislativo del paradigma de la economía circular. Revista Direito GV , 14 (3), 1067-1105.
- Lotero Álvarez, Liliana. (2018). La gestión de la calidad de los proyectos bajo la perspectiva de la Economía Circular. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 12(Supl. 1), 71-88.
- Guzmán Chávez, Mauricio, & Macías Manzanares, Carmen Himilce. (2012). El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México. Estudios sociales (Hermosillo, Son.), 20(39), 235-262
- Fernández, A. (agosto, 2005), la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el desarrollo sostenible local. Revista cubana de química. XVII (3), 3-4.
- N. Diestra (2017). La contaminación ambiental y su influencia en la salud de la población del distrito de Trujillo- la Libertad. ciencia y tecnología, V.13 N.3, 1-2.
- Gran Castro, Juan Alberto y Bernache Pérez, Gerardo (2016). Gestión de residuos sólidos urbanos, capacidades del gobierno municipal y derechos ambientales. Sociedad y Ambiente, 1 (9), 73-101.
- García, Hendrina, y Toyo, Ligia, y Acosta, Yudith, y Rodríguez, Lesdybeth, y El Zauahre, Maziad (2014). Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria. Multiciencias, 14 (3), 247-256.

d. Fuentes Electrónicas

- Canal Megalópolis (Productor). (2017). CIENCIA (Gases y Partículas Irrespirables). (Youtube). De: https://www.youtube.com/watch?v=0w1MGv1UZoA
- Leandro Parra (Prodcutor). Residuos - Cambio Ambiental. (Youtube). De: https://www.youtube.com/watch?v=kcPlvQlqynE&t=20s
- AgenciaSE.(Prodcutor). (2013). ¿Qué es la Eficiencia Energética? (Youtube). De: https://www.youtube.com/watch?v=_12eVyvbFCI
- Canal Conuee (Productor). Webinar Eficiencia energética en edificaciones: Deja de gastar dinero en electricidad. (Youtube). De: https://www.youtube.com/watch?v=cKm4rGShg6E
- Ciudadana Vegana. (Productor). (2018). ANTES QUE SEA TARDE. Documental completo (Before the flood) en español.De: https://www.youtube.com/watch?v=8UqBuUSn3hYHuacho
- National Geographic Latinoamérica. (Youtube). (2019). La Ruta del Plástico (Episodio Completo). De: https://www.youtube.com/watch?v=KfDfl03-a-o&t=6s

IX. PROBLEMAS QUE EL ESTUDIANTE RESOLVERA AL FINALIZAR EL CURSO

MAGNITUD CAUSAL OBJETO DEL PROBLEMA	ACCION METRICA DE VINCULACIÓN	CONSECUENCIA METRICA VINCULANTE DE LA ACCIÓN
Desconocimiento del marco normativo aplicable (D.L. N.° 1278 y su Reglamento) y ausencia de una caracterización fisicoquímica preliminar de los flujos de biomasa residual, lo que perpetúa un modelo de gestión lineal, impide la identificación de subproductos valorizables y genera riesgos de incumplimiento legal y sanción ambiental.	Aplicación de protocolos estandarizados de muestreo y mapeo de procesos para cuantificar la generación diaria de residuos (kg/día), determinar parámetros críticos iniciales (Sólidos Totales, Humedad) y estructurar una matriz de obligaciones legales y jerarquía de manejo aplicable a la realidad operativa de la Facultad.	Elaboración del Diagnóstico Situacional y Plan de Muestreo, que entrega la cuantificación exacta de la carga orgánica disponible (kg de estiércol/día) y el nivel de cumplimiento normativo (%), sentando la base técnica y legal indiscutible para justificar la inversión y operación de tecnologías de valorización.
Acumulación, almacenamiento y disposición inadecuada de residuos orgánicos natural, lo que provoca procesos de fermentación anaerobia accidental y desnitrificación, generando emisiones difusas y no cuantificadas de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) que agravan la huella de carbono institucional sin que exista un inventario que lo evidencie.	Ejecución de la caracterización de residuos orgánicos y aplicación de la metodología del IPCC y la norma ISO 14064 con los factores de emisión específicos, calculando el Potencial de Calentamiento Global (GWP).	Obtención del Inventario de GEI y la Línea Base de Emisiones, expresada en toneladas de CO_2 equivalente al año (tCO_2eq/año), identificando matemáticamente los puntos críticos de fuga de carbono y proporcionando la métrica exacta de "emisiones evitadas" que deberá alcanzar el sistema de tratamiento propuesto.
Desperdicio del potencial bioquímico de los Sólidos Volátiles (SV) presentes en el residuo orgánico natural debido a la falta de control de variables termodinámicas y microbiológicas, lo que anula la posibilidad de generar energía renovable y biofertilizantes, manteniendo la dependencia de fuentes energéticas fósiles y fertilizantes sintéticos en la Facultad.	Operación, monitoreo y control estricto de las variables de proceso en el biodigestor anaerobio de la Facultad: ajuste de la relación Carbono/Nitrógeno (C/N), control del Tiempo de Retención Hidráulica (TRH), Carga Orgánica Volumétrica (COV) y registro de parámetros (pH, Temperatura °C, presión y volumen de gas).	Determinación del Rendimiento Energético del Reactor y la Cuantificación de Emisiones Evitadas frente a la línea base del Módulo II, validando empíricamente la eficiencia de la tecnología y la calidad agronómica del digestato para su uso circular.
Ausencia de un modelo de gestión estratégica que integre los datos técnicos, ambientales y económicos obtenidos en las fases anteriores, lo que impide la toma de decisiones a nivel directivo, la búsqueda de financiamiento y la replicabilidad del modelo de economía circular a otros establos o granjas de la región.	Formulación de un plan de gestión integral que articule un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) simplificado, un estudio de viabilidad económica y el diseño de un tablero de indicadores de eco-eficiencia alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	Diseño, entrega y sustentación del Proyecto Integrador de Reducción de Huella de Carbono, que funciona como una Hoja de Ruta Técnica y Financiera, demostrando métricamente el retorno de inversión ambiental y económico.

Huacho, Agosto del 2026

