



UNIVERSIDAD NACIONAL
"JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION"

VICERECTORADO ACADÉMICO

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
METALÚRGICA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
QUÍMICA

MODALIDAD PRESENCIAL
SILABO POR COMPETENCIAS
ASIGNATURA:
TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	Complementario especializado
Semestre Académico	2026-II
Código del Curso	3505359
Créditos	03
Horas Semanales	Hrs. Totales: __5_ T: __1_ P : 2 L: 2
Ciclo	VI
Sección	A
Apellidos y Nombres del Docente	Ma. Elia Raquel Lino Escobar
Correo Institucional	elinoe@unjfsc.edu.pe
N° de Celular	978240145

II. SUMILLA

La asignatura Tratamiento de Residuos Sólidos pertenece al área de formación profesional y es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante competencias para analizar, diseñar y proponer sistemas de gestión, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, considerando criterios técnicos, ambientales y normativos vigentes en el Perú.

La asignatura aborda la problemática de los residuos sólidos desde una perspectiva sistémica, comenzando con los fundamentos y el marco normativo de la gestión de residuos, avanzando hacia estrategias de minimización y valorización, las tecnologías de tratamiento y disposición final, hasta la planificación y gestión de proyectos. Se enfatiza el desarrollo en habilidades prácticas y desarrollo de proyectos reales, promoviendo el pensamiento crítico y la capacidad de toma de decisiones en contextos complejos. A lo largo del curso, los estudiantes realizarán investigaciones que les permitirán profundizar en temas específicos del manejo de residuos, promoviendo el desarrollo de propuestas innovadoras que puedan ser aplicadas en distinto sectores y comunidades.

COMPETENCIA

Analiza, diseña y propone sistemas de gestión, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, aplicando principios de ingeniería, criterios de sostenibilidad y normativa ambiental vigente.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Ante la problemática sobre la gestión y tratamiento de los residuos sólidos en el Perú, analiza la importancia respecto al conocimiento sobre el estudio de caracterización de los residuos sólidos, para su aprovechamiento.	PROBLEMÁTICA Y ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	1-4
UNIDAD II	Mediante conocimientos previos que le permita discutir los diversos escenarios de propuestas técnicas para el sistema de manejo de residuos sólidos, teniendo en cuenta las variables de eficiencia, eficacia y sostenibilidad.	COMPONENTES TÉCNICOS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDO	5-8
UNIDAD III	De acuerdo con el sector, examinamos la gestión y manejo de los residuos sólidos industriales y hospitalarios, con el fin de proponer un sistema de manejo de residuos acorde a las normas y herramientas de gestión ambiental.	MANEJO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES, PELIGROSOS Y HOSPITALARIOS	9-12
UNIDAD IV	Ante la problemática de la disposición final de los residuos sólidos, se distingue tipos y métodos de rellenos sanitarios que van a contribuir al buen manejo de los residuos sólidos municipales.	MÉTODOS DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N.º	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Analiza , la problemática nacional y regional de la gestión, manejo y tratamiento de los residuos sólidos reconociendo sus principales causas e impactos.
2	Describe , el tratamiento de los residuos sólidos, teniendo en cuenta el ciclo de la gestión de los residuos sólidos.
3	Define , residuos sólidos destacando su importancia para su aprovechamiento.
4	Identifica , las etapas del estudio de caracterización de los residuos sólidos, para su tratamiento.
5	Propone , un sistema de tratamiento de residuos sólidos. Acorde a las normas y herramientas de gestión ambiental.
6	Describe , los componentes técnicos de los residuos-barrido y recolección teniendo en cuenta el grado de contaminación que generan.
7	Describe , los componentes técnicos de los residuos, Transferencia y Disposición final, teniendo en cuenta el grado de contaminación que generan.
8	Describe , el tratamiento de los residuos sólidos urbanos, teniendo en cuenta su caracterización.
9	Identifica , los residuos sólidos municipales, para su selección y posterior tratamiento.
10	Explica , el manejo de los residuos sólidos industriales, teniendo en cuenta la normatividad.
11	Reconoce , los residuos sólidos peligrosos teniendo en cuenta su grado de peligrosidad.
12	Explica , el manejo de los residuos sólidos en un establecimiento de salud para darle un mejor tratamiento.
13	Comprende y analiza la importancia de un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos.
14	Analiza el estudio de las alternativas de residuos sólidos sobre su reutilización y reciclaje.
15	Utiliza tecnología adecuada de procesamiento y conversión de residuos sólidos tomando en cuenta la disposición final sin contaminación ambiental.
16	Explica , los diferentes métodos térmicos de RRSS tomando en cuenta la disposición final de dichos residuos sin contaminación ambiental.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Ante la problemática sobre la gestión y tratamiento de los residuos sólidos en el Perú, analiza la importancia respecto al conocimiento sobre el estudio de caracterización de los residuos sólidos, para su aprovechamiento.						
UNIDAD DIDÁCTICA I: PROBLEMÁTICA Y ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	Semana	Contenidos			Estrategia de enseñanza virtual	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	- Descripción del curso	Reconoce la importancia del tratamiento de los residuos sólidos para una buena gestión y manejo de los RS	Valora la importancia de conocer el manejo de los Residuos sólidos	Expositiva (Docente/ Alumno) Debate dirigido (Discusiones) Lecturas Lluvias de ideas (Saberes previos)	Describe el tratamiento de los residuos sólidos, teniendo en cuenta el ciclo de la gestión integral de los residuos sólidos.
	2	- Problemática actual de los residuos sólidos	Identifica los principales problemas, asociados a la gestión municipal.	Reconoce la problemática de los residuos sólidos y lo describe		Analiza la problemática de la gestión, manejo y tratamiento de los residuos sólidos en base a la normatividad ambiental vigente.
	3	- Definición y Clasificación de los residuos sólidos	Explica definiciones más relevantes y la clasificación de los RS	Valora la importancia de conocer el concepto de Residuos sólidos		Define el concepto de residuo, destacando su importancia para su aprovechamiento.
4	- Etapas del Estudio de Caracterización de los residuos sólidos	Explica las etapas de la caracterización de los residuos sólidos	Valora la importancia del estudio de caracterización de los residuos sólidos	Identifica las etapas del Estudio de Caracterización de los residuos sólidos.		
		EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
		- Estudios de casos - Cuestionarios	- Trabajos individuales y/o grupales - Soluciones a ejercicios propuestos		- Comportamiento y asistencia presencial	

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Mediante conocimientos previos que le permita discutir los diversos escenarios de propuestas técnicas para el sistema de manejo de residuos sólidos, teniendo en cuenta las variables de eficiencia, eficacia y sostenibilidad.					
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
UNIDAD DIDACTICA II: COMPONENTES TÉCNICOS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDO	5	- Tratamiento de manejo de los residuos sólidos.	Identifica el tratamiento del manejo de residuos sólidos.	Valora la importancia del tratamiento del manejo de los residuos sólidos	Expositiva (Docente/ Alumno) Debate dirigido (Discusiones) Lecturas Lluvias de ideas (Saberes previos)	Propone un sistema de tratamiento de residuos sólidos, Acorde a las normas y herramientas de gestión ambiental.
	6	- Componentes técnicos del manejo de residuos-Barrido y Recolección	Identifica y explica los componentes técnicos del manejo de residuos - Barrido y Recolección.	Establece la relación entre Barrido y Recolección		Describe, los componentes técnicos de los residuos-barrido y recolección teniendo en cuenta el grado de contaminación que generan.
	7	- Componentes técnicos del manejo de residuos- Transferencia y Disposición final.	Identifica y explica los componentes técnicos del manejo de residuos - Transferencia y Disposición final.	Valora, la importancia del manejo de los componentes técnicos - Transferencia y Disposición final		Describe, los componentes técnicos de los residuos, Transferencia y Disposición final, teniendo en cuenta el grado de contaminación que generan
	8	- Residuos sólidos urbanos: Clasificación, Caracterización y Tratamiento	Identifica las características, clasificación y tratamiento de los residuos sólidos urbanos.	Demuestra interés la gestión de Residuos sólidos urbanos		Describe, el tratamiento de los residuos sólidos urbanos, teniendo en cuenta su caracterización.
		EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
		- Estudios de casos - Cuestionarios	- Trabajos individuales y/o grupales - Soluciones a ejercicios propuestos		- Comportamiento y asistencia presencial	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: De acuerdo con el sector, examinamos la gestión y manejo de los residuos sólidos industriales y hospitalarios, con el fin de proponer un sistema de manejo de residuos acorde a las normas y herramientas de gestión ambiental.						
UNIDAD DIDÁCTICA III: MANEJO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	9	- Residuos sólidos Municipales Gestión, manejo, tratamiento y criterios de identificación	Explicar la clasificación, gestión, manejo y tratamiento de los residuos sólidos municipales	Valora la importancia del estudio de los residuos sólidos municipales.	Expositiva (Docente / Alumno) Debate dirigido (Discusiones) Lecturas Lluvias de ideas (Saberes previos)	Identifica , los residuos sólidos municipales, para su selección y posterior tratamiento.
	10	- Residuos sólidos Industriales Gestión, manejo, tratamiento y criterios de identificación	Explica el manejo y tratamiento de los residuos industriales	Valora la importancia del estudio de los residuos sólidos industriales.		Explica , el manejo de los residuos sólidos industriales, teniendo en cuenta la normatividad.
	11	- Residuos Sólidos Peligrosos Gestión, manejo, tratamiento y criterios de identificación	Explica el manejo y tratamiento de los residuos sólidos peligrosos.	Valora la importancia del estudio del manejo de los residuos sólidos peligrosos		Reconoce , los residuos sólidos peligrosos teniendo en cuenta su grado de peligrosidad.
	12	- Residuos sólidos Hospitalarios Gestión, manejo y tratamiento de los residuos sólidos en un establecimiento de salud	Explica el manejo y tratamiento de los residuos sólidos Hospitalarios	Muestra interés sobre la importancia del buen manejo de los residuos hospitalarios.		Explica , el manejo de los residuos sólidos en un establecimiento de salud para darle un mejor tratamiento.
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
		- Estudios de casos - Cuestionarios	- Trabajos individuales y/o grupales - Soluciones a ejercicios propuestos		- Comportamiento y asistencia presencial	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Ante la problemática de la disposición final de los residuos sólidos, se distingue tipos y métodos de rellenos sanitarios que van a contribuir al buen manejo de los residuos sólidos municipales.						
UNIDAD DIDÁCTICA IV: MÉTODOS DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	13	Disposición final de residuos sólidos municipales: -Tipos y métodos de rellenos sanitarios. -Selección de área para la infraestructura de tratamiento y disposición final de R.S.M.	Describe los tipos y métodos de relleno sanitario	- Valora la importancia de contar con un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos.	Expositiva (Docente/ Alumno) Debate dirigido (Discusiones) Lecturas Lluvias de ideas (Saberes previos)	-Comprende y analiza, la importancia de un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos.
	14	Reutilización y reciclaje de los residuos sólidos	Define y describe los sistemas de reciclaje, recuperación y separación de los residuos sólidos municipales.	-Valora la importancia del reciclaje para cuidar el medio ambiente.		-Analiza, el estudio de las alternativas de residuos sólidos sobre su reutilización y reciclaje.
	15	Tratamiento de los residuos sólidos municipales -Procesos de conversión biológica	Define y describe los procesos aerobios, compostaje y proceso anaerobio de la conversión biológica.	-Valora la importancia de dichos procesos en cuanto a la contaminación ambiental.		-Utiliza, tecnología adecuada de procesamiento y conversión de residuos sólidos tomando en cuenta la disposición final sin contaminación ambiental.
16	Métodos térmicos para el tratamiento de residuos sólidos: Incineración, pirolisis, gasificación, hidrogenación, hidrólisis.	Define y describe los métodos térmicos utilizados para el tratamiento de lo RRSS.	-Demuestra interés en el estudio de los métodos térmicos de los RRSS.	-Explica, los diferentes métodos térmicos de RRSS tomando en cuenta la disposición final de dichos residuos sin contaminación ambiental.		
		EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO			EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
		- Estudios de casos - Cuestionarios	- Trabajos individuales y/o grupales - Soluciones a Ejercicios propuestos			- Comportamiento y asistencia presencial

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

MEDIOS Y PLATAFORMA VIRTUALES

Casos prácticos

Pizarra

Google Meet

MEDIOS INFORMATICOS

Computadora

Tablet

Celulares

Internet.

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 será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

2. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

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

- Congreso de la República del Perú. (2016). *Decreto Legislativo N°1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Lima, Perú
- Ministerio del Ambiente. (2017). *Reglamento del Decreto Legislativo N°1278*. Decreto Supremo N°014-2017-MINAM.
- Ministerio del Ambiente. (2021). *Guía para la gestión integral de residuos sólidos municipales*. Lima, Perú.
- Ministerio del Ambiente. (2022). *Informe nacional sobre el estado del ambiente en el Perú*. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2023). *Estadísticas ambientales del Perú*. Lima
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management*. World Bank.
- Díaz, L. F., Savage, G. M., & Eggerth, L. L. (2011). *Solid waste management*. UNEP.
- Barradas, A. (2009). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales*. Universidad Politécnica de Madrid.
- *Desafíos y herramientas para la Gestión Integral de Residuo*. Instituto para la Calidad.
- Pontificia Universidad Católica del Perú (2007). *Reciclado de Materiales*. Gaiker.
- Bibiloni, H. J. (2005). *El proceso ambiental. Objeto. Competencia. Legitimación. Prueba. Recursos*. Lexis Nexos. Argentina.
- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2002). *Handbook of solid waste management (2nd ed.)*. McGraw-Hill.
- Vesilind, P. A., Worrell, W., & Reinhart, D. (2002). *Solid waste engineering*. Cengage Learning.
- Lund, H. F. (1996). *Manual de Reciclaje*, Volumen I y II, Editorial McGRAW-HILL, España.

Huacho, agosto de 2026



Ma. Elia Raquel Lino Escobar
CIP 98629