



UNIVERSIDAD NACIONAL
“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”



FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

MODALIDAD PRESENCIAL
SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO: Tratamiento de Aguas

I. DATOS INFORMATIVOS.

1.1.	Código de la asignatura:	357
1.2.	Departamento Académico:	Industrias Alimentarias
1.3.	Ciclo académico:	VI
1.4.	Número de créditos:	03.
1.5.	Plan de estudios:	05.
1.6.	Condición:	Obligatoria
1.7.	Horas semanales:	04.
1.8.	Semestre académico:	2026 – II.
1.9.	Docente:	Ing. Guerrero Chuchón Magdalena.
1.10	Colegiatura:	CIP N° 213469
1.11	Correo Institucional	malenaguerreroch@gmail.com
1.12	N° De Celular	989841346

II. SUMILLA.

Esta asignatura desarrolla la competencia del estudiante para realizar el tratamiento de las aguas, según su origen y destino, el acondicionamiento del agua para su utilización en un proceso de producción así como el tratamiento del agua para calderos, el mismo que implica el tratamiento de las aguas residuales. Así mismo, desarrolla la capacidad analítica del alumno para la aplicación de estos criterios apropiadamente.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO.

VI. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

	COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
UNIDAD I	Dada la necesidad de contar con agua de buena calidad identifica, aplica y evalúa las generalidades, la calidad y el tratamiento, considerando los requisitos establecidos en el D.S. 031-2010.	Generalidades, calidad y tratamiento del agua.	1-4
UNIDAD II	A fin de mejorar la calidad del agua con sistemas complementarios identifica y aplica el conocimiento de las operaciones unitarias que conforman un proceso de tratamiento secundario y terciario tomando como base la tecnología actual para este rubro.	Tratamiento secundario, terciario y desinfección del agua.	5-8
UNIDAD III	Ante la necesidad contar con agua libre de dureza; identifica, evalúa y aplica el ablandamiento y desmineralización para la obtención de agua blanda y desmineralizada, considerando los requerimientos de las operaciones usuarias.	Ablandamiento y desmineralización del agua.	9-12
UNIDAD IV	Ante el requerimiento de una planta de producción de alimentos identifica, aplica y evalúa el tratamiento interno y externo en aguas para calderas, las operaciones para el tratamiento de aguas residuales y los análisis de calidad de agua considerando los parámetros de operación, estándares ambientales y métodos validados.	Tratamiento y análisis de agua para calderas y aguas residuales.	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO.

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Realiza un informe ampliado identificando los peligros y riesgos identificados en el laboratorio de tratamiento de agua.
2	Realiza un informe ampliado de recolección de agua.
3	Realiza un informe ampliado del análisis de dureza del agua.
4	Resuelve una evaluación del consolidado de los temas tratados en la unidad I.
5	Realiza un informe ampliado del análisis de alcalinidad del agua.
6	Realiza un informe ampliado de la sedimentación, coagulación y floculación aplicada al agua cruda.
7	Realiza un informe ampliado de la filtración aplicada al agua cruda.
8	Resuelve una evaluación del consolidado de los temas tratados en la unidad II.
9	Realiza un informe ampliado de la desinfección aplicada al agua tratada.
10	Obtiene resultados para su proyecto de investigación.
11	Obtiene resultados para su proyecto de investigación.
12	Resuelve una evaluación del consolidado de los temas tratados en la unidad III.
13	Obtiene resultados para su proyecto de investigación.
14	Obtiene resultados para su proyecto de investigación.
15	Presenta su artículo científico.
16	Resuelve una evaluación del consolidado de los temas tratados en la unidad IV.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

UNIDAD DIDÁCTICA I: GENERALIDADES, CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Dada la necesidad de contar con agua de buena calidad identifica, aplica y evalúa las generalidades, la calidad y el tratamiento, considerando los requisitos establecidos en el D.S. 031-2010.					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	1	Identifica las generalidades del agua, estructura molecular, propiedades física, químicas y biológica, tipos o clases, importancia, sus fuentes, uso, importancia abastecimiento. Práctica: Recolección de muestra de agua. Practica: Ejercicios Propuestos.	Aplica los conceptos de seguridad e higiene en el laboratorio de tratamiento de agua.	Toma conciencia del agua como un recurso fundamental y agotable.	Expositiva (Docente/Alumno) Debate dirigido (Discusiones) Lecturas Lluvia de ideas (Saberes previos)	Realiza un informe ampliado identificando los peligros y riesgos identificados en el laboratorio de tratamiento de agua.
	2	Identifica el agua potable para consumo humano, los estándares de calidad (física, química y biológica) y sus tratamientos I. Practica: Ejercicios Propuestos.	Aplica las técnicas de recolección de agua.	Se interesa en el agua potable y los estándares de calidad.		Realiza un informe ampliado de recolección de agua.
	3	Identifica el agua potable para consumo humano, los estándares de calidad (física, química y biológica) y sus tratamientos II. Practica: Ejercicios Propuestos.				
	4	Examen: Teórico – Práctico. Practica: Introducción al estudio del agua				
		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 en clase y prácticas de laboratorio.	

UNIDAD DIDÁCTICA II: TRATAMIENTO SECUNDARIO, TERCIARIO Y DESINFECCIÓN DEL AGUA	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Dada la necesidad de contar con agua de buena calidad identifica, aplica y evalúa las generalidades, la calidad y el tratamiento, considerando los requisitos establecidos en el D.S. 031-2010.					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	5	Identifica las operaciones del Pre tratamiento del agua (desbaste, tamizado, desarenado, pre-aireación, trampas de grasa y aceite). Practica: Determinación de dureza.	Analiza la dureza del agua cruda y tratada.	Valora la importancia de las operaciones de Pre tratamiento.	Expositiva (Docente/Alumno) Debate dirigido (Discusiones) Lecturas Lluvia de ideas (Saberes previos)	Realiza un informe ampliado del análisis de dureza del agua.
	6	Identifica las operaciones del tratamiento primario del agua (sedimentación, flotación, coagulación, floculación y filtración). Ejercicios propuestos.	Resuelve problemas respecto a pre-tratamiento y tratamiento primario.	Valora la importancia de las operaciones de tratamiento primario.		Resuelve una evaluación del consolidado de los temas tratados en la unidad I.
	7	Identifica las operaciones del tratamiento secundario del agua (decantador con filtro biológico, tanques anóxicos, reactor de oxidación y bioreactores de membrana). Practica: Alcalinidad del agua.	Analiza la alcalinidad del agua cruda y tratada.	Valora la importancia de las operaciones de tratamiento secundario como una alternativa para la eliminación de contaminantes en agua.		Realiza un informe ampliado del análisis de alcalinidad del agua.
	8	Identifica las operaciones del tratamiento terciario del agua (adsorción, intercambio iónico, membranas, electrodiálisis, ósmosis inversa, electro desinfección y oxidación avanzada). Examen: Teórico - Práctico.	Realiza la sedimentación, coagulación y floculación en muestras de agua cruda.	Valora la importancia de las operaciones de tratamiento terciario como una alternativa para la eliminación de contaminantes en agua.		Realiza un informe ampliado de la sedimentación, coagulación y floculación aplicada al agua cruda.
	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 en clase y prácticas de laboratorio.	

UNIDAD DIDÁCTICA II: TRATAMIENTO SECUNDARIO, TERCARIO Y DESINFECCIÓN DEL AGUA	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Dada la necesidad de contar con agua de buena calidad identifica, aplica y evalúa las generalidades, la calidad y el tratamiento, considerando los requisitos establecidos en el D.S. 031-2010.					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	9	Identifica la desinfección del agua y el proceso de cloración (control, determinación y características). Practica: Determinación de Cloruros y carbonatos.	Realiza la filtración en muestras de agua tratada	Valora la importancia de la desinfección del agua para garantizar su inocuidad.	Expositiva (Docente/Alumno) Debate dirigido (Discusiones) Lecturas Lluvia de ideas (Saberes previos)	Realiza un informe ampliado de la filtración aplicada al agua cruda.
	10	Identifica la desinfección del agua ozono, UV y otros métodos (control, determinación y características). Práctica: Sedimentación, coagulación y floculación	Expone su artículo científico (Hito 2 del proyecto de semestre).	Aprecia los métodos de desinfección del agua para garantizar su inocuidad.		Resuelve una evaluación del consolidado de los temas tratados en la unidad II.
	11	Identifica el ablandamiento y remoción de hierro y manganeso en el agua por agentes químicos y con resinas de intercambio catiónico (ciclo sodio).	Realiza la desinfección en muestras de agua tratada.	Se interesa en las operaciones de ablandamiento y remoción de hierro y manganeso.		Realiza un informe ampliado de la desinfección aplicada al agua tratada.
		Identifica la desmineralización del agua (tratamiento con resina catiónica Ciclo Hidrógeno, con resina aniónica base débil y base fuerte).	Ejecuta el diseño de experimentos planteado en su investigación.	Se interesa en las operaciones de desmineralización del agua.		Obtiene resultados para su proyecto de investigación.
	12	Identifica la regeneración de resinas de intercambio iónico (proceso de regeneración de resinas de intercambio iónico y limpieza química de las resinas).	Ejecuta el diseño de experimentos planteado en su investigación.	Se interesa en la regeneración de resinas de intercambio iónico durante el ablandamiento del agua.		Obtiene resultados para su proyecto de investigación.
		Identifica sistemas innovadores de ablandamiento y desmineralización del agua. Examen: Teórico - Práctico.	Expone su artículo científico (Hito 3 del proyecto de semestre).	Se interesa en los sistemas innovadores de ablandamiento y desmineralización del agua.		Resuelve una evaluación del consolidado de los temas tratados en la unidad III.
	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 en clase y prácticas de laboratorio.	

UNIDAD DIDÁCTICA II: TRATAMIENTO SECUNDARIO, TERCARIO Y DESINFECCIÓN DEL AGUA	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Dada la necesidad de contar con agua de buena calidad identifica, aplica y evalúa las generalidades, la calidad y el tratamiento, considerando los requisitos establecidos en el D.S. 031-2010.					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	13	Identifica el tratamiento externo en agua para calderas (calderas, tipos, tratamiento externo y control).	Ejecuta y mejora el diseño de experimentos planteado en su investigación.	Valora la importancia del tratamiento externo en agua para calderas.	Expositiva (Docente/Alumno) Debate dirigido (Discusiones) Lecturas Lluvia de ideas (Saberes previos)	Obtiene resultados para su proyecto de investigación.
	14	Identifica el tratamiento interno en agua para calderas (programas químicos de coagulación, residuo de fosfatos, quelatación y fosfato coordinado). Practica: Filtración	Ejecuta y mejora el diseño de experimentos planteado en su investigación.	Valora la importancia del tratamiento interno en agua para calderas.		Obtiene resultados para su proyecto de investigación.
	15	Identifica el tratamiento de aguas residuales (fuentes, características, efectos de polución de las aguas residuales, control de la actividad microbiana, digestión biológica y tratamiento por procesos físicos, químicos y biológicos).	Expone su artículo científico (Hito 4 del proyecto de semestre).	Valora la importancia del tratamiento de Aguas residuales como requisito indispensable y fundamental para el cuidado del ambiente.		Presenta su artículo científico.
	16	Conoce el análisis de aguas (pH, color, turbidez, cloruros, acidez, alcalinidad, sulfatos, fierro, manganeso, dureza, demanda de cloro, cloro residual, fluoruros, sólidos, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, nitrógeno, grasas). Examen: Teórico - Práctico.	Expone su artículo científico (Hito 4 del proyecto de semestre).	Valora la interpretación de resultados en el análisis de aguas.		Resuelve una evaluación del consolidado de los temas tratados en la unidad IV.
	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 en clase y prácticas de laboratorio.	

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:

1. MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES
 - Casos prácticos • Repositorios de datos
2. 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

8.1. Fuentes Bibliográficas

- Ayanegui J., Salvador. 1987. Manual de Aguas para uso Industrial. Vol. I, II. 1ra Edición. Editorial LIMUSA S.A. México.
- Hernandez Muñoz, Aurelio. 1996. Depuración de aguas residuales. 3ra Edición. Editorial Paraninfo SA. España.
- Jimeno Blasco, Enrique. 1988. Análisis de Agua y Desagüe. Editorial de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería. Lima. Perú.
- Nalco. 1997. Manual del Agua, su naturaleza, tratamiento y aplicaciones. Tomo I, II, III. 1ra Edición. Editorial Mc Graw Hill- Interamericana de México S.A. México.
- Puig-Duran Fresco, Jorge. 1999. Ingeniería, Autocontrol y Auditoria de la Higiene en la Industria Alimentaria. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España.
- Romero Rojas, Jairo Alberto. 1999. Calidad del Agua. 2da Edición . Alfaomega Grupo Editor SA. México.
- Romero Rojas, Jairo Alberto. 1999. Potabilización del agua. 3ra Edición. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Colombia. - Romero Rojas, Jairo Alberto. 2000. Tratamiento de aguas residuales. 1ra Edición. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Colombia.
- Sans Fonfría, Ramón. Ribas Joan De Pablo. 1999. Ingeniería Ambiental, contaminación y Tratamientos. Alfaomega Grupo Editores SA. España.
- Tchobanoglous, George. 2000. Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones. 1ra Edición. Editorial Mc Graw Hill. Colombia.
- UNITEC. 1996. Curso de Tecnologías para el Tratamiento de Residuos Industriales. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima. Perú.
- Vergara Yayon, Francisco. 1999. Tratamiento de Aguas Industriales. Kavi Editores SA. Lima Perú.

8.2. Fuentes Hemerográficas

- Caldera, Yaxcelys, Gutiérrez, Edixon, Luengo, Mirvia, Chávez, Javier, & Ruesga, Leopoldo. (2010). Evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales de industria avícola. Revista Científica, 20(4), 409-416.
 - Guillemes Peira, Ángel. (2015). Desarrollo de un sistema para la desinfección de agua de consumo mediante tratamiento electroquímico. Universidad, Ciencia y Tecnología, 19(75), 75-81.
 - Mora, Víctor, & Cedeño, Jorge. (2006). Determinación fisicoquímica y bacteriológica del agua en las etapas de tratamiento en planta de potabilización. Universidad, Ciencia y Tecnología, 10(37), 41-45.
 - Suher, Carolina Yabroudi, Almarza, Juan, Pedrique, Francisco, Cárdenas, Carmen, & Herrera, Lenin. (2009). Optimización del proceso de tratamiento de aguas residuales de una industria cervecera. Interciencia, 34(11), 764-770.
- 8.3. Fuentes Electrónicas
- <https://www.hindawi.com/journals/> - <https://search.scielo.org/>
 - <https://bvicyt.concytec.gob.pe/> - <https://journal.pan.olsztyn.pl/>
 - <https://dialnet.unirioja.es/>

Huacho, 04 de Agosto del 2026.

Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"



A handwritten signature in blue ink, reading "Magdalena Guerrero Chuchón", is written over a light blue rectangular background.

Mg. Magdalena Guerrero Chuchón.
CIP. 213469

