



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN



VICERRECTORADO ACADÉMICO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



MODALIDAD PRESENCIAL

SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO:

INGENIERÍA SANITARIA BÁSICA

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	BÁSICAS
Semestre Académico	2026 – I
Código del Curso	52.04.604
Créditos	3.0
Horas Semanales	Hrs. Totales: 5 Teóricas: 01 Prácticas: 4
Ciclo	XI
Sección	A
Apellidos y Nombres del Docente	TOLEDO SOSA, JOSÉ ALONSO
Correo Institucional	jtoledos@unifsc.edu.pe
N° De Celular	980882516

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Teoría y práctica básicas de: Sistema de captación de aguas superficiales, subterráneas y pluviales. Sistemas de depósito, conducción y distribución. Potabilización del agua: filtración, floculación, eliminación de sales y desinfección. Desinfección en botellas con radiación UV solar. Eliminación de excretas: letrinas sin arrastre de agua, letrinas con arrastre de agua. Tanques sépticos, lagunas de oxidación.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO



	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Ante la necesidad de agua en nuestro país, diseña y evalúa sistemas de captación, almacenamiento y conducción de agua proveniente de diversas fuentes, asegurando la eficiencia hidráulica y aplicando criterios de cuidado ambiental.	Fuentes de abastecimiento, captación y distribución de agua	1
UNIDAD II	Con la finalidad de que el estudiante mantenga el interés por la investigación, se aplican métodos fisico-químicos de tratamiento para garantizar la calidad del agua para consumo humano según la normativa vigente, presentándolos de manera clara y precisa, aplicando criterios del cuidado ambiental.	Procesos de potabilización y tratamiento del agua	5-8
UNIDAD III	Con la finalidad de que el estudiante mantenga el interés por la investigación, se implementan soluciones técnicas para la disposición sanitaria de las excretas, que minimizan el impacto ambiental y los riesgos epidemiológicos.	Sistemas de disposición de excretas en zonas rurales.	9-12
UNIDAD IV	A fin de conocer los problemas reales de la contaminación por aguas residuales, gestiona sistemas de tratamiento de aguas servidas mediante tecnologías biológicas y procesos anaerobios para su disposición final segura, aplicando criterios de cuidado ambiental.	Tratamiento de aguas residuales y sistemas de depuración	13-16



IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Diferencia técnicamente las captaciones superficiales de las subterráneas.
2	Calcula el potencial de aprovechamiento de las aguas pluviales.
3	Dimensiona las líneas de conducción de agua por gravedad y por bombeo.
4	Diseña reservorios de almacenamiento según la demanda poblacional.
5	Determina la dosificación de los insumos químicos para la floculación.
6	Gestiona sistemas de filtración para la remoción de turbiedad.
7	Aplica técnicas de cloración para garantizar el nivel residual reglamentario.
8	Implementa el método SODIS como alternativa de desinfección en el ámbito rural.
9	Selecciona la tecnología de letrina según el contexto hídrico de la zona.
10	Establece perímetros de protección sanitaria para sistemas de excretas.
11	Supervisa la correcta construcción de sellos hidráulicos en letrinas.
12	Evalúa la capacidad de absorción del suelo mediante el test de percolación.
13	Dimensiona tanques sépticos para viviendas unifamiliares y multifamiliares.
14	Calcula el tiempo de retención hidráulica en lagunas de oxidación.
15	Diseña sistemas de disposición final de lodos residuales.
16	Elabora informes técnicos integrales de proyectos de saneamiento básico.





V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Ante la necesidad de agua en nuestro país, diseña y evalúa sistemas de captación, almacenamiento y conducción de agua proveniente de diversas fuentes, asegurando la eficiencia hidráulica y aplicando criterios de cuidado ambiental.						
UNIDAD DIDÁCTICA I : Fuentes de abastecimiento, captación y distribución de agua.	Semana	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	Captación de aguas superficiales (ríos, lagos).	Identifica y selecciona los puntos críticos de captación superficial.	Valora la importancia de preservar las cuencas.	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral participativa, • Resolución de problemas de ingeniería hidráulica. • Modelado de redes simples. Lecturas <ul style="list-style-type: none"> • Uso de repositorios digitales 	Diseña una estructura de captación superficial acorde al caudal de diseño.
	2	Captación de aguas subterráneas (pozos, manantiales).	Calcula los caudales óptimos para la explotación de acuíferos.	Muestra ética en el uso sostenible del agua subterránea.		Calcula las dimensiones y profundidad de un pozo de extracción de agua.
	3	Captación de aguas pluviales (lluvia).	Diseña sistemas de recolección de agua de lluvia en entornos rurales.	Demuestra iniciativa al usar fuentes alternativas.		Formula un proyecto de captación de agua de lluvia para una vivienda rural.
	4	Sistemas de depósito, conducción y distribución.	Elabora esquemas de redes de distribución y cálculo de reservorios.	Trabaja con precisión y rigor técnico.		Determina el diámetro de tuberías y volumen del reservorio de distribución.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Casos • Cuestionarios 		<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos 		<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento en clase y práctica presencial 		



CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Con la finalidad de que el estudiante mantenga el interés por la investigación, se aplican métodos físico-químicos de tratamiento para garantizar la calidad del agua para consumo humano según la normativa vigente, presentándolos de manera clara y precisa, aplicando criterios del cuidado ambiental.						
UNIDAD DIDÁCTICA II : Procesos de potabilización y tratamiento del agua	Semana	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	5	Floculación y coagulación.	Realiza ensayos en jarras para determinar las dosis óptimas de coagulante.	Aprecia la importancia de la química en la salud pública.		Establece la posificación exacta de coagulante para clarificar el agua turbia.
	6	Procesos de filtración y eliminación de sales.	Describe el funcionamiento de los filtros de arena lentos y rápidos.	Muestra minuciosidad en los procesos de depuración.	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral participativa, • Nociones básicas sobre desinfección solar. • Análisis de casos sobre calidad de agua. Lecturas Uso de repositorios digitales	Propone un sistema de filtrado y remoción de sales según la dureza del agua.
	7	Desinfección convencional (Cloración).	Calcula la demanda de cloro y el tiempo de contacto necesario.	Actúa con responsabilidad frente a la prevención de enfermedades.		Calcula la cantidad de desinfectante necesaria para eliminar los patógenos en la red.
	8	Desinfección mediante radiación UV solar (SODIS).	Implementa protocolos de desinfección solar en recipientes (PET).	Valora las tecnologías de bajo costo para zonas vulnerables.		Aplica el método SODIS garantizando la eliminación de bacterias mediante radiación UV.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Casos • Cuestionarios 		<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos 		<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento en clase y práctica presencial 		





CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Con la finalidad de que el estudiante mantenga el interés por la investigación, se implementan soluciones técnicas para la disposición sanitaria de las excretas, que minimizan el impacto ambiental y los riesgos epidemiológicos.						
UNIDAD DIDÁCTICA III: Sistemas de disposición de excretas en zonas rurales.	Semana	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	9	Letrinas sin arrastre de agua (hoyo seco).	Diseña la estructura y ventilación de letrinas de pozo seco.	Respeto los hábitos culturales y la privacidad del usuario.	Expositiva (Docente/Alumno) • Clase magistral participativa, • Dibujo técnico de cortes de letrinas. • Seminarios sobre enfermedades hídricas y análisis de suelos Lecturas Uso de repositorios digitales	Elabora el plano de una letrina de hoyo seco con criterios de ventilación.
	10	Letrinas con arrastre de agua y sellos hidráulicos.	Determina los requisitos de instalación de los sistemas de arrastre.	Fomenta la higiene y el confort en el saneamiento.		Diseña una unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico y sello de agua.
	11	Criterios de ubicación y distancias de seguridad.	Analiza la permeabilidad del suelo y distancias a fuentes de agua.	Demuestra conciencia ambiental y preventiva.		Determina la ubicación segura de una letrina respecto a fuentes de agua cercanas.
	12	Mantenimiento y educación sanitaria.	Elabora planes de mantenimiento preventivo para sistemas de letrinas.	Se compromete con la educación comunitaria en salud.		Elabora un plan de mantenimiento preventivo para sistemas de letrinas.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
• Estudios de Casos • Cuestionarios		• Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos		• Comportamiento en clase y práctica presencial		



CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: A fin de conocer los problemas reales de la contaminación por aguas residuales, gestiona sistemas de tratamiento de aguas servidas mediante tecnologías biológicas y procesos anaerobios para su disposición final segura, aplicando criterios de cuidado ambiental.						
UNIDAD DIDÁCTICA IV: Tratamiento de aguas residuales y sistemas de depuración	Semana	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	13	Tanques sépticos: teoría y funcionamiento.	Explica el proceso de sedimentación y digestión anaerobia.	Valora la ingeniería como herramienta de protección ambiental.	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral participativa, • Aprendizaje basado en proyectos (ABP), diseño asistido por software. • Visitas técnicas virtuales a plantas de tratamiento. Lecturas Uso de repositorios digitales	Explica el funcionamiento biológico y físico de un tanque séptico.
	14	Diseño y dimensionamiento de tanques sépticos.	Realiza el cálculo de las dimensiones y los volúmenes de lodos.	Trabaja con orden y rigor matemático.		Dimensiona un tanque séptico y un pozo de absorción para una vivienda.
	15	Lagunas de oxidación: tipos y procesos biológicos.	Diferencia entre las lagunas anaerobias, facultativas y de maduración.	Reconoce la importancia del tratamiento biológico a gran escala.		Diseña un sistema de lagunas de estabilización para una comunidad pequeña.
	16	Gestión de lodos y monitoreo de efluentes.	Diseña protocolos para el retiro y disposición final de lodos.	Promueve la sostenibilidad en el ciclo del agua.		Evalúa el cumplimiento de los límites máximos permisibles de un efluente tratado.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS			EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Casos • Cuestionarios 			<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos 		<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento en clase y práctica 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:

1. Medios y Plataformas Virtuales:

- Casos Prácticos
- Diapositivas
- Pizarra Interactiva
- Google Meet
- Google Drive
- Repositorios de datos

2. Medios Informáticos:

- Computadora
- Tablet
- Internet



VII. EVALUACIÓN

La evaluación al proceso de enseñanza-aprendizaje será continua y permanente, los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

7.1. Evidencias de Conocimiento

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

En cuanto a la evaluación 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.

7.2. 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 las prácticas 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.

7.3. 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 del producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y del trabajo final.

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

Será de la siguiente manera:

VARIABLE	PONDERACION	UNIDADES DIDACTICAS DENOMINADAS MODULOS
Evaluación de Conocimiento	30%	El ciclo académico comprende 4 módulos
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); calculado de la siguiente manera:

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

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Fuentes Bibliográficas

- Arboleda Valencia, J. (2000). *Teoría y práctica de la purificación del agua* (3.^a ed.). McGraw-Hill.
- Crites, R., & Tchobanoglous, G. (2000). *Sistemas de gestión de aguas residuales para núcleos aislados y pequeñas comunidades*. McGraw-Hill.
- Eawag/Sandec. (2016). *Manual de desinfección solar del agua (SODIS): Directrices para su aplicación*. Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología Acuática.
- López Cualla, R. A. (2017). *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados* (4.^a ed.). Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Metcalf & Eddy, Inc. (2016). *Ingeniería de aguas residuales: Tratamiento, vertido y reutilización* (4.^a ed.). McGraw-Hill.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *Reglamento*

Nacional de Edificaciones (RNE): Normas Técnicas de Saneamiento (OS.010 - OS.100). Lima, Perú.



- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2005). *Guía para el diseño de tecnologías de saneamiento básico en zonas rurales*. CEPIS.
- Pérez Carmona, R. (2013). *Diseño de acueductos y alcantarillados* (4.^a ed.). Ecoe Ediciones.
- Romero Rojas, J. A. (2005). *Lagunas de estabilización de aguas residuales*. Escuela Colombiana de Ingeniería.
- World Health Organization (WHO). (2018). *Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first addendum*. WHO Press.



8.2. FUENTES HEMEROGRÁFICAS

- Aguilar, J., & Arcos, J. (2020). Eficiencia de la desinfección solar del agua (SODIS) en condiciones de alta radiación: Un estudio comparativo. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Gestión y Tecnología*, 13(2), 445-460.
<https://doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.2.65821>
- Castro, M., & García, L. (2021). Diseño y optimización de tanques sépticos para comunidades rurales con alto nivel freático. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 12(4), 102-135.
- Gómez, R., & Martínez, P. (2022). Evaluación del uso de polímeros naturales como floculantes en la potabilización de aguas superficiales. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 38, 214-228.
- Huamaní, E. R. (2019). Calidad bacteriológica y físico-química de los sistemas de captación de manantiales en la zona altoandina. *Investigación Valdizana*, 13(1), 15-24.
- Lozano, A., & Rodríguez, F. (2023). Sistemas de cosecha de agua de lluvia (SCALL): Una alternativa para la seguridad hídrica en zonas áridas del Perú. *Revista de Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 44(1), 30-45.
- Mara, D. D. (2013). Ponds or activated sludge: Which is better for wastewater treatment in developing countries? *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 3(3), 301-306.

- Pérez, V., & Soto, M. (2020). Remoción de sales y dureza mediante filtración por medios granulares no convencionales. *Journal of Water Process Engineering*, 36, 101-115.
- Ramírez, K., & Torres, J. (2021). Desafíos y oportunidades de las letrinas de hoyo seco ventilado en la mitigación de enfermedades diarreicas agudas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 38(2), 280-288.
- Sánchez, G., & Ruiz, O. (2022). Impacto ambiental de los lodos procedentes de sistemas de tratamiento de excretas en zonas rurales. *Revista de Gestión Ambiental y Sostenibilidad*, 5(1), 12-25.
- Villalobos, L. (2020). Modelamiento hidráulico de redes de distribución de agua en poblaciones rurales utilizando software de código abierto. *Ingeniería Civil y Ambiental*, 14(3), 88-102.



8.3. FUENTES ELECTRÓNICAS

- Akvopedia. (s.f.). El portal de conocimiento sobre agua y saneamiento. https://akvopedia.org/wiki/Main_Page
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (s.f.). Agua, saneamiento y salud (Higiene). <https://www.paho.org/es/temas/agua-saneamiento>
- Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR). (s.f.). Modelos de opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. <https://www.gob.pe/pnsr>
- Seecon. (s.f.). Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox (SSWM). <https://sswm.info/es>
- SODIS.ch. (s.f.). Manual técnico de desinfección solar del agua. Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología Acuática (Eawag). https://www.sodis.ch/methode/index_EN

Huacho, 03 de febrero de 2026



Jose Toledo Sosa
 MIO. JOSÉ A. TOLEDO SOSA
 INGENIERO QUIMICO
 DNU. 460

Jose Toledo Sosa