



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



## **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              | 2025 – I                                                           |
| Código del Curso                | 52.04.604                                                          |
| Créditos                        | 3.0                                                                |
| Horas Semanales                 | Hrs. Totales: 5      Teóricas: 01      Practicas: 4                |
| Ciclo                           | XI                                                                 |
| Sección                         | A                                                                  |
| Apellidos y Nombres del Docente | TOLEDO SOSA, JOSÉ ALONSO                                           |
| Correo Institucional            | <a href="mailto:jtoledos@unifsc.edu.pe">jtoledos@unifsc.edu.pe</a> |
| 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 del agua en nuestro país, <b>analiza</b> la importancia del abastecimiento y tratamiento del agua en la población, aplicando criterios del cuidado ambiental.                                                                                                                   | FUNDAMENTOS DE ABASTECIMIENTO Y TRATAMIENTO DEL AGUA                                                                | 1-4     |
| UNIDAD II  | Ante la necesidad de conocer el comportamiento de los componentes de un sistema de abastecimiento, <b>identifica</b> y <b>comprende</b> las etapas y tratamiento de agua, presentándolo de manera clara y precisa, aplicando criterios del cuidado ambiental.                                     | CÁLCULOS PARA LOS SISTEMAS Y NOCIONES DE TRATAMIENTO                                                                | 5-8     |
| UNIDAD III | Con la finalidad que el estudiante mantenga el interés por la investigación, <b>identifica</b> y <b>aplica</b> criterios técnicos y normativos durante el diseño, tratamiento y distribución del agua; <b>utilizando</b> los conocimientos impartidos, aplicando criterios del cuidado ambiental. | TRATAMIENTO Y PROCESOS AMBIENTALES, NORMATIVIDAD Y ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO. | 9-12    |
| UNIDAD IV  | A fin de conocer los problemas reales de la contaminación por aguas residuales, <b>identifica</b> los sistemas de tratamiento de aguas residuales, aplicando criterios del cuidado ambiental.                                                                                                     | ELIMINACIÓN DE EXCRETAS Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES                                                           | 13-16   |



#### IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

| NÚMERO | INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Define y analiza los conceptos de abastecimiento de agua y su importancia teniendo en cuenta el derecho fundamental del ser humano.                                                                                                                               |
| 2      | Analiza los sistemas de captación del recurso hídrico, el tratamiento, almacenaje y distribución del agua potable teniendo en cuenta el derecho fundamental del ser humano.                                                                                       |
| 3      | Define y valora las estrategias sanitarias nacionales y determinan las prioridades sanitarias nacionales considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                                                                      |
| 4      | Analiza y determina los factores de riesgo de las prioridades sanitarias nacionales en las familias designadas, para convertirlos en factores protectores teniendo en cuenta el derecho fundamental del ser humano.                                               |
| 5      | Analiza y determina la importancia del conocer el volumen de agua a tratar tomando como base las especificaciones técnicas municipales.                                                                                                                           |
| 6      | Conoce las etapas del tratamiento de potabilización del agua, así como los equipos e insumos químicos utilizados para tal fin considerando los estándares de calidad del agua potable del MINAM.                                                                  |
| 7      | Identifica y analiza las etapas del tratamiento de agua potable, así como la identificación de etapas en el diagrama de flujo considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                                                 |
| 8      | Analiza y compara las diferentes técnicas de potabilización del agua para consumo humano considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                                                                                      |
| 9      | Analiza e identifica las categorías de agua tomando en cuenta los criterios aplicados a los cuerpos de agua adecuado para consumo humano considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                                      |
| 10     | Muestra habilidad para la identificación de los diversos sistemas ambientales considerando los estándares de calidad ambiental para el agua según el MINAM.                                                                                                       |
| 11     | Participa en estudios de caracterización ambiental considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                                                                                                                            |
| 12     | Identifica y analiza el sistema de referencia y contra referencia de los establecimientos de salud considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                                                                            |
| 13     | Reconoce la eficiencia del diseño de alcantarillado local y de disposición de agua negras señalando sus debilidades teniendo en cuenta los parámetros de contaminación ambiental aprobados por el Ministerio de Ambiente según decreto supremo N° 003-2010-MINAM. |
| 14     | Crítica los lineamientos de políticas para la disposición y tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta los parámetros de contaminación ambiental aprobados por el Ministerio de Ambiente según decreto supremo N° 003-2010-MINAM.                         |
| 15     | Identifica y analiza el impacto ambiental del tratamiento de residuos domésticos considerándola bibliografía y referencias habidas.                                                                                                                               |
| 16     | Identifica y analiza el sistema de alcantarillado en nuestra localidad considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                                                                                                        |



## V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNIDAD DIDÁCTICA I : FUNDAMENTOS DE ABASTECIMIENTO Y TRATAMIENTO DEL AGUA | CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Ante la necesidad del agua en nuestro país, analiza la importancia del abastecimiento ytratamiento del agua en la población, aplicando criterios del cuidado ambiental. |                                                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                           | Semana                                                                                                                                                                                                      | CONTENIDOS                                                                                                                               |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                               | ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA PRESENCIAL                                                                                                                                                                                                                                           | INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD                                                                                                                                                                                |
|                                                                           |                                                                                                                                                                                                             | Conceptual                                                                                                                               | Procedimental                                                                                                              | Actitudinal                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                           | 1                                                                                                                                                                                                           | Importancia del abastecimiento y tratamiento del agua: definición de sistemas de agua, acceso al agua como derecho humano, agua potable. | Participar en la explicación del docente, en base a PPT. Elaborar un resumen de ítems que comprende el trabajo escalonado. | Valorar la importancia de los conceptos aprendidos. Mostrar disposición cooperativa para la investigación sobre los tratamientos para la potabilización del agua.             | • <b>Expositiva (Docente/Alumno)</b><br>Uso del Google Meet<br><br>• <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b><br>Foros y Chat sobre sistemas de abastecimiento de aguas.<br><br>• <b>Lecturas y Audio visuales</b><br>Uso de repositorios digitales y videos referentes al tema. | Define y analiza los conceptos de abastecimiento de agua y su importancia teniendo en cuenta el derecho fundamental del ser humano.                                                                                 |
|                                                                           | 2                                                                                                                                                                                                           | Fuente de abastecimiento: Superficiales y subterráneas, diversas captaciones.                                                            | Explicar las fuentes de abastecimiento de agua utilizados en nuestra localidad.                                            | Valorar los conceptos de fuentes de abastecimiento de agua. Comunicar asertivamente sus conocimientos sobre las fuentes de abastecimiento de agua usado en nuestra localidad. |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Analiza los sistemas de captación del recurso hídrico, el tratamiento, almacenaje y distribución del agua potable teniendo en cuenta el derecho fundamental del ser humano.                                         |
|                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                           | Componentes del sistema (captación, conducción, tratamiento, almacenamiento, redes de distribución y conexiones domiciliarias).          | Identificar las estrategias sanitarias nacionales que intervienen para su control.                                         | Valorar los conceptos de fuentes de abastecimiento de agua. Identificar con claridad los componentes de los sistemas de tratamiento de aguas.                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Define y valora las estrategias sanitarias nacionales y determinan las prioridades sanitarias nacionales considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                        |
|                                                                           | 4                                                                                                                                                                                                           | Criterios ambientales en la construcción, diseño y distribución de los sistemas del agua potable.                                        | Identificar las prioridades sanitarias nacionales. Identificar los factores de riesgo que intervienen para su control.     | Compartir experiencias sobre prioridades sanitarias. Aclarar sus dudas sobre factores de riesgo en los tratamientos de agua.                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Analiza y determina los factores de riesgo de las prioridades sanitarias nacionales en las familias designadas, para convertirlos en factores protectores teniendo en cuenta el derecho fundamental del ser humano. |
|                                                                           | EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                           | EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                          | EVIDENCIA DE PRODUCTO                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                           | • Estudios de Casos<br>• Cuestionarios                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                          | • Trabajos individuales y/o grupales<br>• Soluciones a Ejercicios propuestos                                               |                                                                                                                                                                               | • Comportamiento en clase virtual y chat                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                     |



UNIDAD DIDÁCTICA II : CÁLCULOS PARA LOS SISTEMAS Y NOCIONES DE TRATAMIENTO

| CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Ante la necesidad de conocer el comportamiento de los componentes de un sistema de abastecimiento, identifica y comprende las etapas y tratamiento de agua, presentándolo de manera clara y precisa, aplicando criterios del cuidado ambiental. |                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semana                                                                                                                                                                                                                                                                               | CONTENIDOS                                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA PRESENCIAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                | INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Conceptual                                                                                                     | Procedimental                                                                                                                                                      | Actitudinal                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cálculo de volumen de agua para la dotación entrada y salida.                                                  | Cuantificar la cantidad de agua utilizando las bases de la hidrodinámica y la transferencia de cantidad de movimiento, tomando como base la ecuación de Bernoulli. | Propiciar el interés de los estudiantes sobre la conducción de fluidos.<br>Debatir sobre la cantidad de agua necesaria para la población y su consumo per cápita<br>Compartir experiencias en los cálculos de dotación de agua.                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Expositiva (Docente/Alumno)</b><br/>Uso del Google Meet</li><li>• <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b><br/>Foros y Chat sobre sistemas de abastecimiento de aguas.</li><li>• <b>Lecturas y Audio visuales</b><br/>Uso de repositorios digitales y videos referentes al tema.</li></ul> | Analiza y determina la importancia del conocer el volumen de agua a tratar tomando como base las especificaciones técnicas municipales.                                                         |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Nociones sobre el tratamiento de agua, instalación de equipos de tratamiento de agua (potabilización del agua) | Identificar y comprender las etapas del tratamiento de aguas.                                                                                                      | Aclarar dudas sobre las etapas del tratamiento de agua para consumo humano.<br>Debatir sobre el tratamiento simple de potabilización de agua en escalas menores.<br>Compartir experiencias en las observaciones de equipos e insumos utilizados para potabilización del agua vistos en los foros. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Conoce las etapas del tratamiento de potabilización del agua, así como los equipos e insumos químicos utilizados para tal fin considerando los estándares de calidad del agua potable del MINAN |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Plantas de tratamiento de agua, métodos de tratamiento, diagramas de flujo.                                    | Identificar diversos métodos de tratamiento y técnicas de potabilización de agua.                                                                                  | Propiciar el interés de los estudiantes en el tratamiento de aguas.<br>Colabora con sus compañeros para identificar los métodos de tratamiento y técnicas de potabilización del agua.<br>Compartir experiencias sobre la potabilización del agua.                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Identifica y analiza las etapas del tratamiento de agua potable, así como la identificación de etapas en el diagrama de flujo considerando la bibliografía y referencias habidas.               |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Comparación entre diversos tipos de tratamiento de agua para consumo humano.                                   | Estructurar un mapa comparativo de las diferentes técnicas de potabilización de agua.                                                                              | Propiciar el interés de los estudiantes en la construcción de mapas comparativos.<br>Colabora con sus compañeros para diferenciar las técnicas de tratamiento.                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Analiza y compara las diferentes técnicas de potabilización del agua para consumo humano considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                    |
| EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                |                                                                                                                                                                    | EVIDENCIA DE PRODUCTO                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO                                                                                                                                                                          |
| • Estudios de Casos<br>• Cuestionarios                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                                                                                                                                    | • Trabajos individuales y/o grupales<br>• Soluciones a Ejercicios propuestos                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | • Comportamiento en clase virtual y chat                                                                                                                                                        |



|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNIDAD DIDÁCTICA III: TRATAMIENTO Y PROCESOS AMBIENTALES, NORMATIVIDAD Y ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO. | CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Con la finalidad que el estudiante mantenga el interés por la investigación, identifica y aplica criterios técnicos y normativos durante el diseño, tratamiento y distribución del agua; utilizando los conocimientos impartidos, aplicando criterios del cuidado ambiental. |                                                                                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                           | Semana                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CONTENIDOS                                                                                                                                         |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     | ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA PRESENCIAL                                                                                                                                                                                                                    | INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Conceptual                                                                                                                                         | Procedimental                                                                                               | Actitudinal                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                           | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tratamiento de agua: Categorías (tipos de agua)<br><br>Tratamiento de agua: Criterios para la categorización de los cuerpos de agua superficiales. | Identificar con precisión los conceptos de categorías de los cuerpos de agua.                               | Propiciar el interés del tratamiento del agua y sus categorías.<br>Debatir sobre los criterios para la categorización de los cuerpos de aguas superficiales.                        | • Expositiva (Docente/Alumno)<br>Uso del Google Meet<br><br>• Lluvia de ideas (Saberes previos)<br>Foros y Chat sobre sistemas de abastecimiento de aguas.<br><br>• Lecturas y Audio visuales<br>Uso de repositorios digitales videos referentes al tema. | Analiza e identifica las categorías de agua tomando en cuenta los criterios aplicados a los cuerpos de agua adecuado para consumo humano considerando la bibliografía y referencias habidas. |
|                                                                                                                                           | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Tratamiento de Agua: Convencional, avanzado y otros.<br><br>Procesos ambientales en tratamiento del agua.<br>Sistemas de distribución de agua.     | Identificar y comprender los lineamientos del cuidado ambiental en el tratamiento de aguas.                 | Comprender los tipos de tratamiento de agua.<br>Plantear solución a los diversos casos de impactos y conflicto ambiental.                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           | Muestra habilidad para la identificación de los diversos sistemas ambientales considerando los estándares de calidad ambiental para el agua según el MINAM.                                  |
|                                                                                                                                           | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Normatividad sanitaria y ambiental en el abastecimiento y tratamiento del agua.<br><br>EIA en el diseño y construcción de los sistemas de agua.    | Identificar y comprenden las normas sanitarias y ambientales para el abastecimiento y tratamiento de aguas. | Comprender la normativa sanitaria y ambiental para abastecimiento y tratamiento del agua.<br>Analizar los EIA aplicados al diseño y construcción de sistemas de conducción de agua. |                                                                                                                                                                                                                                                           | Participa en estudios de caracterización ambiental considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                                                       |
|                                                                                                                                           | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Trabajo de aplicación: Proyecto colaborativo (PROYECTO DE INVESTIGACION RECOPILATIVO)                                                              | Participar en el dialogo y debates respecto a los EIA.                                                      | Propiciar el dialogo y trabajo en equipo para el desarrollo de un proyecto de investigación con respecto a los establecimientos de salud.                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           | Identifica y analiza el sistema de referencia y contra referencia de los establecimientos de salud considerando la bibliografía y referencias habidas.                                       |
|                                                                                                                                           | EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                           | EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                    | EVIDENCIA DE PRODUCTO                                                                                       |                                                                                                                                                                                     | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                           | • Estudios de Casos<br>• Cuestionarios                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                    | • Trabajos individuales y/o grupales<br>• Soluciones a Ejercicios propuestos                                |                                                                                                                                                                                     | • Comportamiento en clase virtual y chat                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNIDAD DIDÁCTICA IV: | <b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV:</b> A fin de conocer los problemas reales de la contaminación por aguas residuales, identifica los sistemas de tratamiento de aguas residuales, aplicando criterios del cuidado ambiental. |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



| Semana                                 | CONTENIDOS                                                                                                                   |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 | ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA PRESENCIAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                | INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | Conceptual                                                                                                                   | Procedimental                                                                                                                            | Actitudinal                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 13                                     | Disposición final de alcantarillado sanitario.<br><br>Sistemas de tratamiento de aguas residuales.                           | Aplica en el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario los conocimientos referidos a Disposición final ambientalmente sostenible. | Propiciar el interés en el diseño de los sistemas de alcantarillado.<br>Debatir sobre la disposición final de las aguas negras y su impacto ambiental.                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Expositiva (Docente/Alumno)</b><br/>Uso del Google Meet</li><li>• <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b><br/>Foros y Chat sobre sistemas de abastecimiento de aguas.</li><li>• <b>Lecturas y Audio visuales</b><br/>Uso de repositorios digitales y videos referentes al tema.</li></ul> | Reconoce la eficiencia del diseño de alcantarillado local y de disposición de agua negras señalando sus debilidades teniendo en cuenta los parámetros de contaminación ambiental aprobados por el Ministerio de Ambiente según decreto supremo N° 003-2010-MINAM. |
| 14                                     | Cámara de rejas.<br>Tanques sépticos. Pozos y zanjas de percolación. Tanques Imhoff. Lechos o canchas de secado.             | Identifica los sistemas de tratamiento de aguas residuales.                                                                              | Aclarar dudas sobre los sistemas de tratamiento de aguas residuales.<br>Compartir experiencias en sistemas de tratamientos de aguas residuales.                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Critica los lineamientos de políticas para la disposición y tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta los parámetros de contaminación ambiental aprobados por el Ministerio de Ambiente según decreto supremo N° 003-2010-MINAM.                         |
| 15                                     | Lagunas de estabilización facultativas. Lagunas de estabilización anaerobias.                                                | Identifica los sistemas de tratamiento de aguas residuales.                                                                              | Propiciar el interés en los procesos de oxidación de aguas negras.<br>Compartir experiencias en investigaciones sobre los tipos de lagunas de estabilización.                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Identifica y analiza el impacto ambiental del tratamiento de residuos domésticos considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                                                                                              |
| 16                                     | Tanques de aireación.<br>Sedimentadores. Digestor de lodos.<br><br>Presentación y revisión de trabajos grupales escalonados. | Aplica en el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario las especificaciones técnicas necesarias para la ejecución del proyecto.   | Colaborar con sus compañeros para la investigación sobre sistemas de alcantarillado local.<br>Compartir sus conclusiones sobre mejoras en los sistemas de alcantarillado local. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Identifica y analiza el sistema de alcantarillado en nuestra localidad considerando la bibliografía y referencias habidas.                                                                                                                                        |
| EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA      |                                                                                                                              |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS             |                                                                                                                              | EVIDENCIA DE PRODUCTO                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| • Estudios de Casos<br>• Cuestionarios |                                                                                                                              | • Trabajos individuales y/o grupales<br>• Soluciones a Ejercicios propuestos                                                             |                                                                                                                                                                                 | • Comportamiento en clase virtual y chat                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                   |



## **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
- Pizarra Interactiva
- Google Meet
- Google Drive
- Repositorios de datos

### **2. Medios Informáticos:**

- Computadora
- Tablet
- Internet

## **VII. EVALUACIÓN**

La evaluación al proceso virtual 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 virtual, 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 contra 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 verbalizarlo 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 de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y 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 DIDÁCTICAS<br>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

- Apaza Herrera. (1989). *Redes de Abastecimiento de Agua Potable*. Ed. Servilaser, Lima-Perú.
- Arocha Ravelo, Simón. (1998). *Abastecimiento de agua*. Ed. Vega. Caracas – Venezuela.
- Azevedo Netto. (1975). *Manual de Hidráulica*. Ed. Harla S.A. México.
- Brock (2001). *Biología de los Microorganismos*. Ed. Pearson. Madrid.
- Custodio, E.; Llamas, M.R. (1983). *Hidrología Subterránea. 2da Edición*. Ed. Omega S.A. Barcelona.
- IMTA-SEMARNAT-JICA. (2003). *Sistemas Integrados de Tratamiento de Aguas Residuales y su Reúso para un medio ambiente sustentable. Volumen I y II*. Morelos. México.
- Jaramillo Jorge. (1997). *Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales. Residuos Sólidos Municipales*. Washington D.C.
- Kiely, G. (1999). *Ingeniería Ambiental. Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión*. Ed. McGraw-Hill. Madrid.
- Metcalf & Eddy. (1999). *Ingeniería de Aguas Residuales: Tratamiento, Vertido y Reutilización*. 3era Ed. McGraw-Hill Hill/Interamericana. Madrid
- Nemerow, L.; Dasgupta, A. (1998). *Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos*. Ed. Díaz Santos S.A. Madrid.



- OMS (Organización Mundial de la Salud). 1994. *Guía para el Desarrollo del Saneamiento in Situ*. R. Franceys, J- Pickford y R. Reed. Water Engineering and Developing Centre. Loughborough. Inglaterra.
- OPS/CEPIS. (2005). *Guía para el diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y lagunas de Estabilización*. Lima-Perú.
- Rivera Feijoo, Julio. (1991). *Análisis y Diseño de Reservorios de Concreto Armado*. ACI-UNI, Lima-Perú.
- Simón Arocha Ravelo. (1998). *Abastecimiento de agua*. Ed. Vega. Caracas – Venezuela.
- Tchobanoglous; Theisen; Vigil. (1995). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. MacGraw Hill. Madrid.
- Tejero, I. (2001). *Asignatura: Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Curso de Master en Ingeniería Sanitaria y Ambiental*. Universidad de Cantabria. Santander España.
- Tejero, I.; Szanto, M. (2000). *Curso: Vertederos Controlados de Residuos Sólidos Urbanos: Una Perspectiva Internacional*. E.T.S.I.C.C.P. Universidad de Cantabria. Suances. España
- Tejero, I.; Suarez, J.; Temprano, J.; et al. (2000). *Problemas de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*. E.T.S.I.C.C.P. Universidad de Cantabria. Universidad de la Coruña. España.
- Uda Opazo Francisco. (2003). *Ingeniería Sanitaria*. Ed. Limusa. México.
- Ven Te Chow. (1982). *Hidráulica de Canales Abiertos*. Editorial Diana. México.
- Villón Bejar, Máximo. (1981). *Hidráulica de Canales*. Instituto Tecnológico de Costa Rica Departamento de Ingeniería Agrícola. Cartago.
- Wendor Chereque Morán. (1988). *Manual de Piscinas, Planeamiento y Diseño*. Lima-Perú.

## 8.2. FUENTES HEMEROGRÁFICAS

- CEPIS. (1993). Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. El agua - calidad y tratamiento para consumo humano.
- Collado, R. (1993). *Depuración de Aguas Residuales en Pequeñas Comunidades*. Colección Señor No 12. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid
- FAO. (1985). *Calidad del agua para la agricultura*. Manual N° 29
- FAO. (1989). *Contaminación del agua subterránea*. Manual N° 31
- FAO. (1992). *Tratamiento del agua y uso en la agricultura*. Manual N° 47
- FONCODES Ayacucho. (1999). *Seminario Taller: Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales y Disposición de Excretas para el Área Rural*. Ayacucho.
- Mashav- Cinadco. (1999). *Curso Internacional: Tratamiento, Almacenamiento y Uso de aguas servidas para el agro*. Shefayim. Israel.
- Ponce, V. (2002). *Curso de Post Grado: Hidrología Ambiental*. Facultad de Ingeniería Agrícola. UNALM.
- UNALM; UL; SNI. (2002). *Copias de Curso: Desarrollo y Gerenciamiento de Proyectos de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales*. Módulos I, II y III.



- UNEP (United Nations Environment Programme). (February–March 1991). *Industry and Environment*. January–Vol. 14 No 1. Pag.9 – 12.
- UNEP (United Nations Environment Programme). (January–March 1995). *Environmental Management of Industrial Estates*. Vol. 18. No 1.
- UNEP (United Nations Environment Programme). (October–December 1996). *Environmental Management of Industrial Estates*. Vol. 19. No 4.
- Viceministerio de Vivienda y Construcción. (1997). *Norma de Saneamiento S.090 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales*. Lima. Perú

### 8.3. FUENTES ELECTRÓNICAS

- Abastecimiento de Agua para Consumo Humano.  
[https://books.google.com/books/about/Abastecimiento\\_de\\_%C3%A1gua\\_para\\_consumo\\_humano.html?id=XFnnhzqetCoC](https://books.google.com/books/about/Abastecimiento_de_%C3%A1gua_para_consumo_humano.html?id=XFnnhzqetCoC)
- Calidad del Agua y Desarrollo Sostenible.  
<https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/3719/3065>
- CEPIS. <http://cepis.org.pe/sobre-el-cepis/>
- Ingeniería Sanitaria Clínica. <https://www.slideshare.net/melendezcuauero/ingeniera-sanitaria-y-clinica>
- Publicación de Ingeniería Sanitaria – Redacción Médica.  
<http://ingenieriasanitaria.publicacionmedica.com/edicion/2016-12-01>

Huacho, 03 de febrero de 2025



**Universidad Nacional**  
**"José Faustino Sánchez Carrión"**

.....  
**TOLEDO SOSA JOSÉ ALONSO**

**DNU 460**

**CIP N° 108544**