



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

Facultad de Ingeniería Mochis  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE ESTUDIO



| 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN   |   |                            |
|--|---|----------------------------|
| UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO   | INGENIERÍA SANITARIA  |                            |
| Clave:   | 5870  |                            |
| Ubicación  | SEMESTRE: VIII  | AREA: Diseño en Ingeniería |
| Horas y créditos:  | Teóricas: 80  | Prácticas: 0               |
|  | Estudio Independiente: 16   |                            |
|  | Total de horas: 96  | Créditos: 5                |
| Competencia (s) del perfil de egreso a las que aporta:   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Analiza, plantea, define y resuelve, con conocimientos innovadores de la disciplina, problemas integrales, considerando simulaciones, modelos, métodos de análisis, normatividad y legislación vigente.</li><li>• Analiza, plantea, define y resuelve, con conocimientos innovadores de la disciplina, problemas integrales, considerando simulaciones, modelos, métodos de análisis, normatividad y legislación vigente.</li><li>• Asimila, adapta y aplica las tecnologías nacionales y extranjeras en beneficio de las obras civiles.</li><li>• Planea, organiza, dimensiona, presupuesta, construye, supervisa, opera, da mantenimiento, conserva y valúa obras civiles sustentables, con un uso racional de los recursos humanos y materiales.</li></ul> |                            |
| Unidades de aprendizaje relacionadas:  | Antecedentes:<br>Ingeniería ambiental y Química.<br><br>Proporciona base para:<br>Laboratorio de Ingeniería sanitaria.  |                            |
| Responsables de elaborar el programa:  | Dr. José de Jesús Campos Gaxiola<br>Dra. Adriana Cruz Enríquez  | Fecha: Agosto 2018         |
| Responsables de actualizar el programa:  | Dr. José de Jesús Campos Gaxiola<br>Dra. Adriana Cruz Enríquez  | Fecha: Agosto 2020         |
| 2. PROPÓSITO   |   |                            |
| Proyectar y diseñar sistemas, componentes y/o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas, cimentados en el diseño, creatividad, metodología, factibilidad, análisis, seguridad, estética, economía e impacto social. Que el alumno comprenda la problemática de la calidad de las aguas crudas utilizadas como fuente de abastecimiento, así como los riesgos a la salud asociados a las tecnologías de tratamiento de sustancias adicionadas o removidas debido a los tratamientos en el proceso de potabilización del agua. |   |                            |
| 3. SABERES   |   |                            |
| Teóricos:  | Se conoce la importancia de los procesos que se ejecutan para potabilizar el agua para dejarla apta para uso doméstico y de consumo, así como cada una de las pruebas principales que se le aplican al agua para determinar sus parámetros de calidad y límites máximos aceptables, considerando también el origen y los efectos de altas concentraciones de agentes químicos.  |                            |

|                |  |
|----------------|--|
| Prácticos:     | Se resuelven problemas reales considerando procedimientos físicos, químicos, colorimétricos y fotométricos de muestras de campo y comprenden los procedimientos para el manejo adecuado de los equipos de laboratorio de potabilización para la determinación de resultados.         |
| Actitudinales: | Para el desarrollo del curso es necesario asumir el compromiso con el aprendizaje, responsabilidad en la entrega de los trabajos, se demostrará una actitud positiva de los alumnos y el profesor apoyándose unos a otros para que cada quien cumpla con los compromisos adquiridos. |

#### 4. CONTENIDOS

|   |      |
|---|------|
| I. CALIDAD DEL AGUA CRUDA.....  | 13 H |
| I.1. Introducción   |      |
| I.2. Microorganismos y enfermedades   |      |
| I.3. Naturaleza y Destino de Patógenos en el Agua.                            |      |
| I.4. Dosis infecciosas de microorganismos.                                    |      |
| I.5. Presencia de Patógenos en Agua no Tratada.                               |      |
| I.6. Prevención y soluciones.   |      |
| I.7. Características químicas del agua cruda.                                 |      |
| I.8. Criterios de calidad para la selección de la fuente.                     |      |
| I.9. Normas de calidad de agua para beber.                                    |      |
| II. TRENES DE TRATAMIENTO.....  | 8 H  |
| II.1. Introducción.   |      |
| II.2. Razones para el Tratamiento de Agua Cruda.                              |      |
| II.3. Exposición Relativa de la Población al Tratamiento Químico/Tecnologías. |      |
| III. COAGULACIÓN, FLOCULACIÓN.....  | 26 H |
| III.1. Descripción de procesos.   |      |
| III.2. Eficiencias en remoción de contaminantes.                              |      |
| III.3. Toxicidad de residuales de coagulantes.                                |      |
| III.4. Consideración riesgo-beneficio.  |      |
| III.5. Procesos de coagulación y floculación.                                 |      |
| III.6. Selección de un coagulante.  |      |
| III.7. Transporte de las partículas coloidales.                               |      |
| III.8. Ablandamiento.   |      |
| III.9. Mezcladores rápidos  |      |
| III.10. Floculadores.   |      |
| IV. SEDIMENTACIÓN.....  | 17 H |
| IV.1. Sedimentación discreta.   |      |
| IV.2. Sedimentación floculenta.   |      |
| IV.3. Cálculos de diseño a partir de datos de laboratorio.                    |      |
| IV.4. Decantadores laminares.   |      |
| V. FILTRACIÓN.....  | 16 H |
| V.1. Clasificación de filtros.  |      |
| V.2. Tamaño del grano y distribución de los tamaños.                          |      |
| V.3. Forma del grano y variación de la forma.                                 |      |
| V.4. Hidráulica del filtro.   |      |
| VI. DESINFECCIÓN.....   | 16 H |
| VI.1. Cloración.  |      |
| VI.2. Descripción de unidades de cloración                                    |      |

**5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS**

*Actividades del docente:*

- Ser el facilitador del aprendizaje.
- Presentación del contenido temático.
- Introducción a las temáticas correspondientes.
- Activación del conocimiento previo al tema correspondiente a ser analizado.
- Diseño de presentaciones audiovisuales para ampliar temáticas específicas.
- Realización de ejercicios de inducción.
- Intervención para apoyar a los estudiantes en la aclaración de dudas y retroalimentación de los aprendizajes.
- Organización de las actividades para el trabajo en equipo e independiente.
- Revisión y retroalimentación constante y proactiva sobre los productos individuales y colectivos.
- Orientación para la integración de los trabajos colectivos.
- Selección básica de sitios de internet para la búsqueda de información confiable.
- Diseño de instrumentos de evaluación del aprendizaje individual y colectivo.
- Evaluación inicial y finales de los productos del aprendizaje, tanto individuales como colectivos.
- Fomentar la investigación.

*Actividades del estudiante:*

- Activación de los conocimientos previos al inicio de las clases.
- Apertura a la lectura, reflexión y comprensión de textos.
- Mostrar adecuadamente su expresión gráfica y escrita
- Solución de problemas cognitivos.
- Elaboración de mapas mentales, cartografías conceptuales y otras formas de organizar la información.
- Búsqueda y selección adecuada de información confiable de internet.
- Reflexión en equipos pequeños y grupales sobre los contenidos que se estén aprendiendo.
- Colaboración en equipos pequeños para la integración de proyectos de obra civil.
- Comportamiento ético, individual y colectivo.
- Resolución de tareas grupales o independientes.

**6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

| 6.1. Evidencias  | 6.2 Criterios de desempeño  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• PROYECTO.</li> <li>• TAREAS</li> <li>• EVALUACIÓN PARCIAL Y FINAL.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PROYECTO: aplicación de la conceptualización, integración de los elementos, memoria de cálculos impresa.</li> <li>• TAREAS: entregadas impresas o digital, en limpio y ordenadas, con conclusiones, legibles, escritas respetando las reglas de la ortografía.</li> <li>• EVALUACIÓN PARCIAL Y FINAL: razonamiento conceptual; planteamiento y desarrollo del proceso de problemas prácticos, resultado final de problemas prácticos.</li> </ul> |

**6.3. Calificación y acreditación**

- Exámenes parciales: 45%
- Examen final: 25%
- Tareas: 10%
- Proyecto de investigación : 10%
- Asistencia: 10%

| <i>Bibliografía básica</i>                        |   |   |            |
|---|---|---|------------|
| <i>Autor(es)</i>                                  | <i>Título</i>                                   | <i>Editorial</i>                        | <i>Año</i> |
| Romero Rojas Jairo A.                             | Calidad del Agua                                | Escuela Colombiana de Ingeniería        | 1999       |
| Audelo Villegas, Jose Andres.                     | Potabilizacion del agua y su control de calidad |   | 2007       |
| <i>Bibliografía complementaria</i>                |   |   |            |
| <i>Autor(es)</i>                                  | <i>Título</i>                                   | <i>Editorial</i>                        | <i>Año</i> |
|   | Manual de tratamiento de aguas                  |   | 2000       |
| Departamento De Sanidad Del Estado De Nueva York. | Manual de tratamiento de aguas negras           |   | 1999       |
| UAS   | Manual de Potabilización de Aguas               | Facultad de Ingeniería Mochis de la UAS | 2004       |