



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA**  
**ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA SANITARIA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
 Programa de actividad académica



<b>Denominación: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO</b>			
Clave: <b>43396</b>	Semestre: <b>2</b>	Campo de conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: <b>10</b>
Carácter: Optativa de elección	Horas:	Horas por semana:	Horas al semestre:
Tipo: Teórica-Práctica	Teoría:	Práctica:	80
	3	2	
Modalidad: Curso-Práctica de campo	Duración del programa: 16 semanas		
Seriación: Sin Seriación ( X ) Obligatoria ( ) Indicativa ( )			
Actividad académica subsecuente: Ninguna			
Actividad académica antecedente: Ninguna			
Objetivo general: El alumno distinguirá las actividades que se efectúan en las fases de ingeniería básica e ingeniería de detalle, incluidas en la planeación y diseño de una planta, y practicará las de ingeniería básica, diseñando de forma preliminar los principales componentes de una planta de tratamiento de agua para consumo humano.			

Índice temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos del tratamiento de agua para consumo humano	9	0
2	Proceso de potabilización	4.5	0
3	Diseño funcional de las operaciones y procesos unitarios	22.5	0
4	Diseño mecánico y eléctrico	3	0
5	Diseño estructural y arreglo arquitectónico	4.5	0
6	Presentación de los proyectos	4.5	0
	Actividades de aplicación práctica	0	32
Total de horas:		48	32
Suma total de horas:		80	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y subtemas
1	<b>FUNDAMENTOS DEL TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO</b> 1.1 Características generales del agua de las diferentes fuentes. Aforo, muestreos y análisis de laboratorio 1.2 Legislación nacional en materia de agua para uso y consumo humano. Normas oficiales mexicanas en la materia 1.3 Terminología empleada en el tema de tratamiento de agua para uso y consumo humanos 1.4 Descripción general del desarrollo de proyectos de plantas de tratamiento: ingeniería básica e ingeniería de detalle
2	<b>PROCESO DE POTABILIZACIÓN</b> 2.1 Tratamiento físico: aeración, mezclado, sedimentación y filtración 2.2 Tratamiento químico: coagulación, ablandamiento, desmineralización y desinfección 2.3 Tratamiento físico-químico: ósmosis inversa y electrodiálisis 2.4 Arreglos generales de las operaciones y procesos unitarios para definir un tren de tratamiento

3	<b>DISEÑO FUNCIONAL DE LAS OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS</b> 3.1 Aeración 3.2 Dosificación de productos químicos 3.3 Mezclado rápido 3.4 Floculación 3.5 Sedimentación 3.6 Filtración en lechos granulares 3.7 Ablandamiento químico 3.8 Desinfección 3.9 Otros controles 3.10 Proceso de desarrollo de un proyecto funcional hidráulico
4	<b>DISEÑO MECÁNICO Y ELÉCTRICO</b> 4.1 Diagrama mecánico de flujo 4.2 Diagrama mecánico de tuberías 4.3 Selección e instalación de equipos de bombeo 4.4 Selección e instalación de equipos de procesos 4.5 Los sistemas de fuerzas en las plantas potabilizadoras 4.6 Requisitos de alumbrado 4.7 Plantas de emergencia 4.8 El centro de control de motores 4.9 Diagramas de instrumentación 4.10 Tablero de control
5	<b>DISEÑO ESTRUCTURAL Y ARREGLO ARQUITECTÓNICO</b> 5.1 Despalmes, excavaciones y terraplenes 5.2 Materiales de construcción. Equipos 5.3 Cimentación de estructuras de proceso 5.4 Diseño estructural de tanques 5.5 Estructuras complementarias 5.6 Arreglo general de la planta. Vialidades. Edificaciones. Adecuación ambiental
6	<b>PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS</b> 6.1 Memoria de cálculos 6.2 Planos de ingeniería básica 6.3 Planos de ingeniería de detalle 6.4 Especificaciones de materiales y equipos 6.5 Catálogo de conceptos 6.6 Presupuesto base 6.7 Manual de operación

<p><b>Bibliografía básica:</b>  ASCE AWWA, CASSE .  <i>Water Treatment Plant Design</i>  U.S.A.  Awwa, 1989.</p> <p>AWWA  <i>Water Quality and Treatment</i>,  U.S.A.  Mc Graw-Hill  Hudson, H. E. Jr.,  <i>Water Clarification Processes</i>  U.S.A.  Van Nostrand Reinhold, 1981.</p> <p>JAMES M.  <i>Water Treatment, Principles &amp; Design</i>  U.S.A.  J. Wiley &amp; Sons, 1985.</p>																																					
<p><b>Bibliografía complementaria:</b></p> <p>REYNOLDS, T.D.  <i>Unit Operations and Processes in Environmental Engineering</i>  Brooks/Cole Engineering Division, 1982.</p> <p>SANKS, R. L.  <i>Water Treatment Plant Design</i>  U.S.A.  Ann Arbor Science, 1980.</p>																																					
<p><b>Sugerencias didácticas:</b></p> <table border="0"> <tr><td>Exposición oral</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Exposición audiovisual</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Ejercicios dentro de clase</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Ejercicios fuera del aula</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Seminarios</td><td>( )</td></tr> <tr><td>Lecturas obligatorias</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Trabajo de investigación</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Prácticas de taller o laboratorio</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Prácticas de campo</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Otras: Organizar un concurso para licitación de una planta de tratamiento de agua para consumo humano en el que participen los alumnos en equipos, como empresas de consultoría.</td><td>( X )</td></tr> </table>	Exposición oral	( X )	Exposición audiovisual	( X )	Ejercicios dentro de clase	( X )	Ejercicios fuera del aula	( X )	Seminarios	( )	Lecturas obligatorias	( X )	Trabajo de investigación	( X )	Prácticas de taller o laboratorio	( X )	Prácticas de campo	( X )	Otras: Organizar un concurso para licitación de una planta de tratamiento de agua para consumo humano en el que participen los alumnos en equipos, como empresas de consultoría.	( X )	<p><b>Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:</b></p> <table border="0"> <tr><td>Exámenes parciales</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Examen final escrito</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Trabajos y tareas fuera del aula</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Exposición de seminarios por los alumnos</td><td>( )</td></tr> <tr><td>Participación en clase</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Asistencia</td><td>( X )</td></tr> <tr><td>Seminario</td><td>( )</td></tr> <tr><td>Otras:</td><td>( )</td></tr> </table>	Exámenes parciales	( X )	Examen final escrito	( X )	Trabajos y tareas fuera del aula	( X )	Exposición de seminarios por los alumnos	( )	Participación en clase	( X )	Asistencia	( X )	Seminario	( )	Otras:	( )
Exposición oral	( X )																																				
Exposición audiovisual	( X )																																				
Ejercicios dentro de clase	( X )																																				
Ejercicios fuera del aula	( X )																																				
Seminarios	( )																																				
Lecturas obligatorias	( X )																																				
Trabajo de investigación	( X )																																				
Prácticas de taller o laboratorio	( X )																																				
Prácticas de campo	( X )																																				
Otras: Organizar un concurso para licitación de una planta de tratamiento de agua para consumo humano en el que participen los alumnos en equipos, como empresas de consultoría.	( X )																																				
Exámenes parciales	( X )																																				
Examen final escrito	( X )																																				
Trabajos y tareas fuera del aula	( X )																																				
Exposición de seminarios por los alumnos	( )																																				
Participación en clase	( X )																																				
Asistencia	( X )																																				
Seminario	( )																																				
Otras:	( )																																				
<p><b>Perfil profesiográfico:</b> Licenciatura en Ingeniería Civil con estudios de posgrado en Ingeniería Ambiental, con experiencia profesional en el área de la ingeniería sanitaria y ambiental en, al menos, una de las siguientes etapas del proyecto: planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de plantas potabilizadoras. Con conocimientos específicos en operaciones y proceso unitarios de ingeniería ambiental.</p>																																					