



<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">Clave: 08MSU0017H FACULTAD DE INGENIERÍA</p>  <p style="text-align: center;">Clave: 08USU4053W PROGRAMA DEL CURSO Laboratorio de Ingeniería Sanitaria</p>	DES:	Ingeniería
	Programa(s) Educativo(s):	Ingeniería civil
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
	Clave de la materia:	IB706
	Semestre:	séptimo
	Área en plan de estudios (B, P, E):	Profesional
	Total de horas por semana:	3
	Teoría: Presencial o Virtual	0
	Laboratorio o Taller:	3
	Prácticas:	0
	Trabajo extra-clase:	0
	Créditos Totales:	3
	Total de horas semestre (x 16 sem):	48
	Fecha de actualización:	Agosto 2023
Prerrequisito (s):		
<p>PROPÓSITO DEL CURSO El alumno podrá relacionar los parámetros de referencia que definen la calidad de las aguas con la importancia de éstos para el diseño de los sistemas de tratamiento, teniendo como marco de referencia la normatividad vigente. Desarrollará un criterio básico para aplicar los conocimientos que adquiera en el diseño y control de sistemas de tratamiento.</p>		
<p>COMPETENCIAS (tipo, nombre y descripción). El curso promueve de manera introductoria las siguientes competencias:</p> <p>Competencias Profesionales:</p> <p style="padding-left: 40px;">Ingeniería de procesos: Utiliza los métodos y técnicas de la ingeniería de procesos para la planeación, desarrollo e implementación de proyectos</p> <p>Competencias Específicas:</p> <p style="padding-left: 40px;">NORMATIVIDAD DE OBRAS CIVILES: Administra tanto su actividad profesional personal como el desarrollo de proyectos específicos ubicándose dentro de sus respectivos marcos legales vigentes.</p> <p style="padding-left: 40px;">RECURSOS HÍDRICOS: Aplicación de diversas teorías, técnicas y modelos para el diseño de diversas estructuras y componentes de control y de aprovechamiento de los recursos hídricos, a partir de análisis y comportamiento de fluidos bajo diferentes condiciones de</p>		

trabajo, apegados a criterios económicos y sociales, además considerando las dimensiones del proyecto y su operación.				
DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS
Profesionales: - Supervisa el desarrollo de un proceso, según los estándares de calidad exigidos y planteados en el proyecto original.	1. INTRODUCCIÓN 1.1. El ciclo hidrológico y la calidad del agua 1.2. Parámetros que definen la calidad del agua 1.2.1. Parámetros Físicos 1.2.2. Parámetros Químicos 1.2.3. Parámetros Biológicos 1.2.4. Técnicas de muestreo 1.3. Legislación 1.3.1. Leyes 1.3.2. Reglamentos 1.3.3. Normas	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno reconoce y distingue las relaciones entre las diversas etapas del ciclo hidrológico. • Identifica, clasifica y explica los parámetros que definen la calidad del agua así como su normatividad vigente. • Comprende la importancia de la correcta selección y aplicación de las técnicas de muestreo 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral. • Asistencia a clases teóricas. • Asistencia a clases prácticas. • Aprendizaje por problemas. • Tareas individuales 	Cuaderno con ejercicios de aplicación Tareas
Específicas: - Identifica los parámetros que definen la calidad del agua - Utiliza métodos analíticos para determinar la calidad del agua	2. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA CALIDAD DEL AGUA 2.1. Práctica No. 1 Contenido de sólidos en una muestra de agua. 2.2. Origen de los solutos 2.3. Impacto de los sólidos presentes en el agua 2.4. Medición del contenido de sólidos en una muestra de agua 2.4.1. Medición de la conductividad eléctrica	El alumno reconoce los parámetros físicos de calidad del agua, y explica su origen, impacto y método de análisis, según lo establece la normatividad vigente. Explica y clasifica el origen de los solutos presentes en las aguas, así como el impacto de la presencia de		Cuaderno con ejercicios de aplicación Tareas Examen escrito

	<p>2.4.2. Determinación del contenido de sólidos totales, disueltos y suspendidos en una muestra de agua</p> <p>2.4.3. Determinación del contenido de sólidos sedimentables en una muestra de agua</p> <p>2.5. Práctica No. 2. Potencial Hidrógeno</p> <p>2.5.1. Conceptos de electrólito, equilibrio y la constante de ionización del agua</p> <p>2.5.2. Métodos para la medición del pH.</p> <p>2.5.2.1. Método electrométrico</p>	<p>sólidos en diferentes formas, contenidos en el agua</p> <p>Aplica las técnicas analíticas para la determinación de sólidos, de acuerdo con las normas vigentes.</p> <p>Distingue y explica los conceptos relacionados con el potencial de hidrógeno</p> <p>El alumno clasifica la calidad de las aguas con los resultados obtenidos, con base en la legislación vigente.</p>		
	<p>3. PARÁMETROS QUÍMICOS DE LA CALIDAD DEL AGUA</p> <p>3.1. Práctica No. 3. Alcalinidad del agua</p> <p>3.1.1. Origen de la alcalinidad</p> <p>3.1.1. Impacto de la alcalinidad</p>	<p>Reconoce los parámetros de carácter químico que condicionan la calidad de las aguas, así como el origen de las sustancias que los definen, su impacto y método de análisis, de acuerdo a la normatividad vigente.</p>		<p>Cuaderno con ejercicios de aplicación</p> <p>Tareas</p>

	<p>3.1.2. Medición de la alcalinidad por el método volumétrico por titulación</p> <p>3.2. Práctica No. 4. Dureza del agua</p> <p>3.2.1. Origen de la Dureza del agua</p> <p>3.2.2. Impacto de la dureza del agua</p> <p>3.2.3. Medición de la dureza del agua por el método volumétrico de titulación con EDTA</p>	<p>Explica el origen e impacto de la alcalinidad y la dureza en el agua.</p> <p>El alumno clasifica la calidad de las aguas con los resultados obtenidos.</p>		
	<p>4. PARÁMETROS BIOLÓGICOS DE LA CALIDAD DEL AGUA</p> <p>4.1. Práctica No. 5. Examen microbiológico del agua</p> <p>4.1.1. Fuentes de contaminación microbiana del agua</p> <p>4.1.2. Indicadores de contaminación microbiana</p> <p>4.1.3. Impacto de la contaminación microbiana.</p> <p>4.1.4. Desinfección.</p> <p>4.1.5. Determinación de organismos coliformes por el método de Tu-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno reconoce los parámetros de origen biológico que condicionan la calidad de las aguas, así como su origen, impacto y métodos de análisis, de acuerdo a la normatividad vigente. • Identifica y clasifica las fuentes e indicadores de la contaminación microbiana y orgánica, así como su impacto en la calidad de las aguas. 		<p>Cuaderno con ejercicios de aplicación</p> <p>Tareas</p> <p>Examen escrito</p>

	<p>bos múltiples de fermentación.</p> <p>4.2. Práctica No. 6. Oxígeno Disuelto y la demanda Bioquímica de Oxígeno</p> <p>4.2.1. Disolución y presencia de oxígeno en las aguas</p> <p>4.2.2. La contaminación orgánica y la demanda de oxígeno</p> <p>4.2.3. Determinación de la Demanda Bioquímica de oxígeno</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno clasifica la calidad de las aguas con los resultados obtenidos. 		
	<p>5. LOS PARÁMETROS DE LA CALIDAD DEL AGUA Y LOS MÉTODOS DE TRATAMIENTO.</p> <p>5.1. Procesos y operaciones unitarias</p> <p>5.2. Práctica No. 7 Sedimentación</p> <p>5.2.1. Tipos de partículas y de sedimentación</p> <p>5.2.2. Sedimentación de sólidos en columna experimental</p> <p>5.3. Práctica No. 8. Ablandamiento, Coagulación y Floculación (Prueba de Jarras)</p> <p>5.3.1. Métodos de Ablandamiento del agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Experimenta con modelos a escala de sistemas de tratamiento para diversos tipos de aguas. • Reconoce la importancia de la creación de infraestructura del tipo de plantas de tratamiento de aguas. 		

	<p>5.3.1.1. Ablandamiento por Intercambio iónico y Proceso Cal - Soda</p> <p>5.3.2. Eliminación de color y turbiedad</p> <p>5.3.2.1. Determinación de la dosis óptima de un coagulante</p> <p>5.4. Práctica No. 9. Visita a Planta Potabilizadora</p> <p>5.4.1. Planta potabilizadora de la ciudad de Chihuahua (JMAS)</p> <p>5.5. Práctica No. 10. Estabilización de un modelo experimental de tratamiento de aguas residuales domésticas.</p> <p>5.5.1. Parámetros de control del modelo</p> <p>5.5.2. Temperatura</p> <p>5.5.3. Oxígeno Disuelto</p> <p>5.5.4. Demanda de Oxígeno</p> <p>5.5.5. Índice Volumétrico de sólidos</p> <p>5.5.6. Sólidos suspendidos en el reactor</p> <p>5.5.7. Determinación de la eficiencia del modelo</p> <p>5.5.8. Memoria del Estudio de tratabilidad.</p> <p>5.6. Práctica No. 11. Visita a Planta de Tratamiento de Aguas Residuales</p> <p>5.6.1. Planta Norte de</p>			
--	---	--	--	--

	Tratamiento de Aguas Residuales de la Cd. de Chihuahua			
--	--	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
1. Henry, J. Glynn, Heinke, Gary W. Ingeniería Ambiental. 2° Edición. Prentice may. México. 1999 ISBN 970-17-0266-2 2. Enkerlin, Ernesto C. y otros. Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. 1° edición. Intenational Thomson Publishing. México. 1997. ISBN 968-7529-02-4 3. Tratado Universal del medio ambiente. 1° Edición. Rezza Editores. España. 1993. ISBN 84-7973-187-7 4. Hounslow, Arthur W. Water Quality Data. Analysis and Interpretation. 1a. Edición. Lewis Publishers. USA. 1995. ISBN 0-87371- 676-0	Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales: 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente. Exposición – 20 % Reportes en Manual- 10% Exámenes parciales – 70 %

Cronograma del Avance Programático

S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Introducción																
Práctica No 1																
Práctica No. 2																
Práctica No. 3																
Práctica No. 4																
Práctica No. 5																
Práctica No. 6																
Práctica No. 7																
Práctica No. 8																
Práctica No. 9																
Práctica No. 10																
Práctica No. 11																