

Nombre de la UAC: Procesos fisicoquímicos para el tratamiento del Agua	Objetivo general: Conocer y comprender los fundamentos teóricos y prácticos de los procesos fisicoquímicos involucrados en el tratamiento del agua de abastecimiento y aguas municipales e industriales para desarrollar y/o adaptar nuevas tecnologías apropiadas	Nivel			
Clave: FESA-10		Inductivo	Formativo	Especialidad	Integral
Consecuente de: El agua y los Sistemas Ambientales, Química y física del Agua, Microbiología Ambiental		Antecedente de: Química Ambiental	% Teoría		% Práctico
50			50		
Congruencia con el perfil de egreso:	Conocimientos	Conceptos teóricos y el estado del arte actual en el tema de los procesos fisicoquímicos para el tratamiento del agua y lodos residuales. Interpretación y control de los procesos fisicoquímicos en orden a llevar a cabo el mejoramiento de la calidad del agua a tratar. Análisis y síntesis de literatura científica relacionada con los temas del agua relacionados con el tratamiento del agua.			
	Habilidades	Comprenderán los criterios de selección de alternativas de tratamiento, la determinación de parámetros de diseño y la aplicación de los conocimientos adquiridos en el diseño de los procesos para el tratamiento del agua.			
	Actitudes y Valores	Contarán con las herramientas para analizar la problemática de la contaminación del agua de sistemas de abastecimiento. Actitud reflexiva y crítica ante el estado actual de los procesos físico químicos para el tratamiento del agua y la aplicación del conocimiento para la implementación de sistemas que permiten un manejo sustentable del recurso hídrico.			
<p>Introducción: La naturaleza físico-química del agua, así como la abundancia y distribución, hacen de esta especie química la más importante de todas las conocidas. En efecto, juega un papel primordial en el desarrollo de los seres vivos, siendo imprescindible para la higiene, tanto de los individuos como de su hábitat. Así mismo es un factor fundamental para el desarrollo de los vegetales, estando asociada a multitud de minerales y rocas. Es por todo lo anterior, una especie química determinante de muchas de las características fisicoquímicas y biológicas imperantes en el globo terráqueo, pudiéndose afirmar que la misma es la base de la vida, ya que, sin su presencia y propiedades singulares, ésta sería posible sobre la tierra.</p> <p>La calidad del agua cambia de una fuente a otra, por ello, el tipo y grado complejidad de tratamiento requerido para producir agua potable también varía. El diseño de una planta de tratamiento eficiente y económico, requiere un estudio de ingeniería cuidadoso basado, en la calidad de la fuente y los procesos fisicoquímicos que conforman dicha planta.</p>					
Objetivos específicos del curso		Al finalizar este curso el estudiante podrá (competencias):			
1.- Comprender y analizar la calidad del agua sin tratar y tratada según el uso final determinado.		Determinar la calidad del agua inicial para seleccionar el tratamiento idóneo para su uso posterior.			
2.- Conocer las bases teóricas de los mecanismos de los procesos y las variables de control y criterios de diseño de las unidades que conforman una planta de tratamiento.		Aplicar el conocimiento adquirido de las bases teóricas de los mecanismos, variables de control y criterios de diseño, para la aplicación eficaz de las operaciones básicas con el fin de obtener unos objetivos de tratamiento específicos.			
3.- Integrar los procesos unitarios en un pre-diseño de una planta de tratamiento de agua, a partir de la información básica del proyecto y la calidad del agua inicial.		Pre-diseñar una planta de tratamiento hasta proyecto funcional con sus respectivas memorias de cálculo.			

Contenido temático	
Mes 1	
Semana 1	
UNIDAD 1: Calidad y generalidades del tratamiento del agua	
Objetivo específico: Comprender y dominar los conceptos de la calidad del agua, medición de caudales y comprender los criterios sanitarios y la necesidad del tratamiento de las aguas.	
Tema 1. Características de las aguas naturales, abastecimiento y residuales	
1.1	Calidad del agua de las diferentes fuentes
1.2	Guías para la calidad del agua para uso y consumo humano y vertido de aguas residuales
Semana 2	
Tema 2. Definición y objetivos del tratamiento	
2.1	Tipos y selección de la tecnología apropiada de tratamiento
2.2	Medición de caudales, conceptos básicos y tipos de medidores
Semana 3	
UNIDAD 2: Procesos fisicoquímicos básicos del tratamiento del agua	
Objetivo específico: Comprender y dominar los conceptos básicos teóricos de los procesos fisicoquímicos de los sistemas convencionales de agua de consumo humano y residuales. Comprender y dominar las características, producción y tratamiento de lodos provenientes de la potabilización para la gestión de éstos.	
Tema 1. Coagulación	
1.1	Conceptos básicos
1.2	Tipos de mezcladores
1.3	Consideraciones generales de diseño
1.4	Ejercicios
Semana 4	
Tema 2. Floculación	
2.1	Conceptos básicos
2.2	Tipos de floculadores
2.3	Consideraciones generales de diseño
2.4	Ejercicios
Mes 2	
Semana 5	
Tema 3. Sedimentación	
3.1	Conceptos básicos
3.2	Tipos de sedimentadores
3.3	Consideraciones generales de diseño
3.4	Ejercicios
Semana 6	
3.5	Práctica en laboratorio (I)
	Práctica Prueba de Jarras (Coagulación-Floculación-Sedimentación)
Semana 7	
Tema 4. Filtración	

4.1	Conceptos básicos
4.2	Tipo de filtros
4.3	Lecho filtrante, características
4.4	Hidráulica de la filtración
4.5	Ejercicios
Semana 8	
4.6	Práctica en laboratorio (II)
	Filtración
Mes 3	
Semana 9	
Tema 5.	Desinfección
5.1	Conceptos básicos
5.2	Tipos de desinfectantes y equipos
5.3	Cinética de la desinfección
Semana 10	
5.4	Práctica en laboratorio (III)
	Demanda de cloro
Semana 11	
5.5	Visita técnica a una planta potabilizadora y trabajo en campo
	Descripción del sistema de tratamiento
	Muestreo y caracterización del agua, determinación de la variación de color, turbiedad y pH
	Evaluación de la remoción de sólidos suspendidos y color
	Elaboración de informe técnico
Semana 12	
Tema 6. Espesamiento y deshidratación de lodos	
6.1	Características de los lodos
6.2	Conceptos básicos
6.3	Tipos de equipos de tratamiento de lodos
Mes 4	
UNIDAD 3: Procesos físicoquímicos avanzados de tratamiento del agua	
Objetivo específico: Comprender y dominar los conceptos básicos teóricos de los procesos físicoquímicos de los sistemas avanzados de aguas de consumo humano, residuales y de reúso.	
Semana 13	
Tema 1. Intercambio iónico	
1.1	Conceptos básicos
1.2	Materiales de intercambio
1.3	Reacciones de intercambio
1.4	Aplicaciones de tratamiento
Semana 14	
Tema 2. Adsorción	
2.1	Conceptos básicos
2.2	Equilibrio de adsorción e isoterma de adsorción

2.3	Cinética de sorción
2.4	Factores que influyen la adsorción
Semana 15	
2.5	Práctica en laboratorio (IV)
	Adsorción
Semana 16	
Tema 3. Membranas	
4.1	Procesos de membranas presurizadas
4.2	Tipos y propiedades de las membranas
4.3	Ecuaciones fundamentales
4.4	Sistemas de membranas
Semana 17	Reposición de sesiones, Proyectos y Evaluaciones finales
Semana 18	
Semana 19	Trámites académicos-administrativos.
Semana 20	
Bibliografía	
Básica	Complementaria
American Water Work Association, (AWWA). 2002. Calidad y Tratamiento del Agua. Manual de Suministros de Agua Comunitaria. 5th Ed. McGraw Hill. España.	Appelo, C.A.J. y Postma D. (2010). Geochemistry, Groundwater and Pollution, 2da. Ed. 5to. Reprint corregido, CRC Press/Taylor & Francis Group, Boca Ratón. USA.
American Water Works Association, (AWWA). 1999. Water Quality and Treatment, 5th Ed. McGraw Hill Publishing Inc. USA.	Crook, J. (1991). Regulatory Issues Associated with Reuse Practices Throughout the Word. AWWA Annual. Conference, 1991. Philadelphia, Pennsylvania. USA.
Jairo Alberto Romero Rojas. 2000. Purificación del Agua. 1 th Ed. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Colombia	Qasim, Syed R., Edward M. Motley, y Guang Zhu. (2000). Water works engineering, planning, design and operations, Prentice Hall, Nueva Jersey.USA.
Jorge Arboleda Valencia. 2000. Teoría y Páctica de la Purificación del Agua. 3th Ed , Asociación Colombiana de Ingenieros, ACODAL. Colombia.	Metcalf and Eddy. (2003). Wastewater Engineering Treatment and Reuse. 4a ed Mc Graw Hill Higher Education, USA.
Kawamura, Susumu. 1991. Integrated Design of Water Treatment Facilities. John Wiley & Sons, Inc. USA.	Masters, G.M. y Ela. W.P. (2008). Introduction to Environmental Engineering and Science, 3ra. Ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
Montgomery, J.M. 1987. Water Treatment. Principles and Design, Consulting Engineers, Inc. John Pilles and Sons. USA.	
Walter J. Weber, JR. 2003. Control de la Calidad del Agua Procesos fisicoquímicos. Ed. Reverté. España.	
Requisitos para impartir la Unidad de Aprendizaje:	
Conocimientos y experiencia en tratamiento de agua	
Criterios de evaluación:	
Tareas	X
Examen Parcial	X
Examen Final	
Trabajo de Investigación	
Prácticas de laboratorio	X

Proyecto Final		
Otros:		Exposiciones orales sobre temas específicos
Requisitos para acreditar la Unidad de Aprendizaje:		
1. Estar inscrito oficialmente como estudiante de posgrado IMTA.		
2. Haber aprobado las asignaturas que son pre-requisito de ésta.		
3. Aparecer en el acta de calificaciones		
4. El promedio de la asignatura deberá ser igual o mayor a 7.		
5. Cumplir con todas las actividades que el profesor proponga al inicio del curso.		
Perfil docente:		
Disciplina profesional	En el campo de la Hidráulica, Sistemas Ambientales, Hidrología y Meteorología.	
Nivel académico	Maestría o Doctorado.	
Experiencia docente	Mínima de 3 años en Instituciones de Educación Superior o Universidades con prestigio académico.	
Experiencia profesional	Mínima de 3 años en centros de investigación, en participación u organización de congresos, simposios académicos a nivel nacional e internacional.	
Elaboró: Dra. Sofía E. Garrido Hoyos.		