



## PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>Nombre de la asignatura: QUÍMICA AMBIENTAL</b>						
<b>Clave: QUI19</b>			<b>Ciclo Formativo:</b> Básico ( ) Profesional ( X ) Especializada ( )			
<b>Fecha de elaboración: Marzo 2015</b>						
<b>Horas Semestre</b>	<b>Horas semana</b>	<b>Horas de Teoría</b>	<b>Horas de Práctica</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modalidad (es)</b>
64	4	4	0	8	Teórica (X) Teórica-práctica ( ) Práctica ( )	Presencial ( X ) Híbrida ( )
<b>Semestre recomendado: 7</b>				<b>Requisitos curriculares: Ninguno</b>		
<b>Programas académicos en los que se imparte: Químico Industrial</b>						
<b>Conocimientos y habilidades previos:</b> Conocimientos en: Química General, Química Inorgánica y Química Analítica. Habilidades en capacidad de análisis, síntesis y evaluación; trabajo en equipo; comprensión de consecuencias; clarificación de valores y pensamiento crítico.						

**1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

El curso de Química Ambiental forma parte de la etapa formativa de énfasis del programa educativo de Químico Industrial y se imparte de manera teórica.

En esta asignatura se pretende que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios sobre el origen, transporte, transformación y depósito final de los principales contaminantes del ambiente; y los efectos que éstos contaminantes ocasionan a los ecosistemas, la salud humana y los materiales así como también sobre la legislación ambiental. El alumno desarrollará competencias para prevenir, mitigar, evaluar y controlar

**2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

El curso de Química Ambiental contribuirá a que el egresado adquiera una perspectiva sustentable, desarrolle su pensamiento crítico y reflexivo, creatividad, y adquiera valores como la integridad y ética en la prevención y solución de la problemática ambiental actual.



## 2. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Q.I. Blanca Iris Romero Rodríguez M en C Maribel Osorio García	Emisión del documento.

## 4. OBJETIVO GENERAL

Adquirir conciencia crítica ante los problemas ambientales para implementar estrategias de prevención, mitigación, evaluación y control de la contaminación ambiental, mediante el conocimiento sobre el origen de las principales especies químicas contaminantes, su transporte, transformación y depósito final en el aire, agua y suelo, así como los efectos que causan en los ecosistemas, la salud humana y los materiales, dentro del marco legislativo mexicano.

## 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo Capacidad de abstracción Análisis y Síntesis	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
<b>Sociales</b>	<b>Éticas</b>
Capacidad de trabajo en equipo Habilidad para trabajar en contextos culturales diversos.	Compromiso con la preservación del medio ambiente Compromiso ético

## 6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción a la Química ambiental	Glosario de Términos. Desarrollo sustentable. Química Verde. Definición de química ambiental. Transporte y destino químico de los contaminantes en la atmósfera, hidrósfera y geósfera.
2	Química del Agua	Estructura molecular, propiedades físicas y químicas, usos, función de los ciclos biológicos.



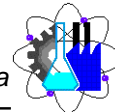
		Contaminación del agua, contaminantes físicos, químicos orgánicos e inorgánicos y biológicos. Efectos de los contaminantes del agua en los ecosistemas, salud humana y materiales. Tratamiento del agua, primario, secundario y terciario. Métodos generales de muestreo y análisis. Interpretación sanitaria de los resultados analíticos. Legislación.
3	Química del Aire	Conceptos generales. Atmósfera, constituyentes químicos, propiedades físicas y químicas de sus constituyentes. Ciclo del oxígeno, ciclo del NO-NO <sub>2</sub> , ciclo del NO-NO <sub>2</sub> en presencia de HC. Función de los ciclos biológicos. Contaminación del aire, clasificación de los contaminantes del aire. Efectos de los contaminantes del aire en la salud humana, en los ecosistemas y en los materiales. Métodos de muestreo y análisis. Métodos de control de la contaminación del aire. Legislación.
4	Energía	Reservas energéticas en el mundo. Combustibles convencionales y sus consecuencias ambientales. Combustibles alternativos y sus consecuencias ambientales. Energía Convencional: Energía Termoeléctrica. Energías alternas: solar, nuclear, eólica, hidroeléctrica, maremotriz, undimotriz y geotérmica ventajas y desventajas. Predicciones acerca del calentamiento global: Uso de energía y niveles de CO <sub>2</sub> .
5	Química del Suelo	Conceptos generales. Origen del suelo, composición química y características del suelo. Tipos de suelo. Propiedades físicas y químicas de sus principales constituyentes. Usos del suelo. Ciclo de fijación del nitrógeno, ciclo del carbono. Contaminantes del suelo. Efectos de los fertilizantes, herbicidas e insecticidas en los ecosistemas y la salud humana. Función de los ciclos biológicos. Métodos de muestreo y análisis. Métodos de recuperación de suelos. Legislación.
6	Residuos Peligrosos	Naturaleza de los residuos peligrosos. Clasificación de los residuos en México. Fuentes y producción de residuos peligrosos. Manejo, almacenamiento, transporte y transferencia de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo



		especial. Reciclado de residuos sólidos urbanos comerciales (papel, neumáticos y plásticos). Tecnologías para el tratamiento de residuos peligrosos: métodos físicos, químicos, biológicos y térmicos. Confinamiento controlado para residuos peligrosos. Legislación.
--	--	--

## 7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción a la Química Ambiental		
<b>Competencia de la unidad:</b> Conoce la terminología que se utiliza en el campo del conocimiento ambiental con la finalidad de que se exprese con propiedad y adicionalmente se promueve la cultura ambiental.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Conocer la terminología que se utiliza en el campo de la química ambiental y adicionalmente promover la cultura ambiental.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Introducción a la química ambiental Términos generales. Desarrollo sustentable Química Verde Definición de química ambiental. Transporte y destino químico de los contaminantes en la atmósfera, hidrósfera y geósfera.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buena comunicación oral y escrita.</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas.</li><li>• Comprensión de consecuencias.</li><li>• Clarificación de valores.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respeto</li><li>• Responsabilidad.</li><li>• Atención al entorno.</li><li>• Sensibilidad.</li><li>• Perspectiva sustentable.</li><li>• Visión de futuro.</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b>  Clase magistral y estudio de casos. Trabajo individual autónomo		<b>Recursos didácticos</b> Documental: "La verdad incómoda, una advertencia global" Al Gore Presentaciones en power point Equipo audiovisual Lecturas Noticias científicas Notas para la clase

**Unidad 2: Química del Agua**

**Competencia de la unidad:** Aplica los conocimientos de las propiedades físicas y químicas del agua, sus usos, los métodos de muestreo, análisis, los diferentes tratamientos del agua de acuerdo con la normatividad vigente, para contribuir a la prevención de la contaminación del agua, su potabilización y/o reutilización.

**Objetivo de la unidad:** Aplicar los conocimientos de las propiedades físicas y químicas del agua, sus usos, los métodos de muestreo, análisis, los diferentes tratamientos del agua de acuerdo con la normatividad vigente, para contribuir a la prevención de la contaminación del agua, su potabilización y/o reutilización.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Estructura molecular, propiedades físicas y químicas, usos. Contaminación del agua, contaminantes físicos, químicos orgánicos e inorgánicos y biológicos. Efectos de los contaminantes del agua en la salud humana, los ecosistemas y los materiales. Métodos generales de muestreo y análisis. Tratamiento del agua, primario secundario y terciario. Interpretación sanitaria de los resultados analíticos. Legislación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clarificación de valores</li><li>• Determinación de soluciones y alternativas.</li><li>• Comprensión de consecuencias.</li><li>• Pensamiento crítico.</li><li>• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respeto.</li><li>• Responsabilidad.</li><li>• Atención al entorno.</li><li>• Sensibilidad.</li><li>• Honestidad.</li><li>• Perspectiva sustentable.</li><li>• Visión de futuro.</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

Clase magistral y estudio de casos  
Clase magistral y aprendizaje basado en problemas  
Trabajo individual autónomo

**Recursos didácticos**

Presentaciones en power point  
Equipo audiovisual  
Lecturas  
Videos sobre tratamientos de aguas residuales y su reutilización  
Noticias científicas  
Notas para la clase

**Unidad 3: Química del Aire****Competencia de la unidad:**

Aplica los conocimientos adquiridos sobre los principales contaminantes del aire, su origen, sus fuentes de emisión, muestreo, análisis y efectos en la salud humana, los ecosistemas y los materiales, de acuerdo con la normatividad vigente para prevenir, mitigar y/o controlar la contaminación del aire.

**Objetivo de la unidad:** Aplicar los conocimientos adquiridos sobre los principales contaminantes del aire, su origen, sus fuentes de emisión, muestreo, análisis y efectos en la salud humana, los ecosistemas y los materiales, de acuerdo con la normatividad vigente para prevenir, mitigar, evaluar y controlar la contaminación del aire.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Conceptos generales. Atmósfera, constituyentes químicos, propiedades físicas y químicas de sus constituyentes. Ciclo del oxígeno. Ciclo del NO-NO <sub>2</sub> , ciclo del NO-NO <sub>2</sub> en presencia de HC. Contaminación del aire, clasificación de los contaminantes del aire. Efectos de los contaminantes del aire en la salud humana, los ecosistemas y los materiales. Métodos de muestreo y análisis. Métodos de control de la contaminación del aire. Legislación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de soluciones y alternativas.</li><li>• Comprensión de consecuencias.</li><li>• Pensamiento crítico.</li><li>• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respeto.</li><li>• Responsabilidad.</li><li>• Atención al entorno.</li><li>• Sensibilidad.</li><li>• Honestidad.</li><li>• Perspectiva sustentable.</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral y estudio de casos Clase magistral y aprendizaje basado en problemas Trabajo individual autónomo	<b>Recursos didácticos</b> Presentaciones en power point Equipo audiovisual Lecturas Videos Noticias científicas Notas para la clase	

**Unidad 4: Energía**

**Competencia de la unidad:** Evalúa la problemática energética a través del conocimiento de las reservas existentes en México y el mundo, los combustibles convencionales, alternativos, las energías convencionales y alternas, sus ventajas y desventajas así como las predicciones y consecuencias del calentamiento global.

**Objetivo de la unidad:**

Evaluar la problemática energética a través del conocimiento de las reservas existentes en México y el mundo, los combustibles convencionales, alternativos, las energías convencionales y alternas, sus ventajas y desventajas así como las predicciones y consecuencias del calentamiento global.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Reservas energéticas en el mundo. Combustibles convencionales y sus consecuencias ambientales. Combustibles alternativos y sus consecuencias ambientales. Energías Convencionales: Energía Termoeléctrica. Energías alternas: solar, nuclear, eólica, hidroeléctrica, maremotriz, undimotriz y geotérmica ventajas y desventajas. Predicciones acerca del calentamiento global: Uso de energía y niveles de CO <sub>2</sub> . Consecuencias potenciales del calentamiento global.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clarificación de valores</li><li>• Determinación de soluciones y alternativas.</li><li>• Comprensión de consecuencias.</li><li>• Pensamiento crítico.</li><li>• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respeto.</li><li>• Responsabilidad.</li><li>• Atención al entorno.</li><li>• Sensibilidad.</li><li>• Honestidad.</li><li>• Perspectiva sustentable.</li><li>• Visión de futuro</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

Clase magistral y estudio de casos  
Clase magistral y aprendizaje basado en problemas  
Trabajo individual autónomo

**Recursos didácticos**

Presentaciones en power point  
Equipo audiovisual  
Lecturas  
Video: "Seis grados más que pueden cambiar el mundo" National Geography.  
Noticias científicas  
Notas para la clase



**Unidad 5: Química del Suelo**

**Competencia de la unidad:** Aplica los conocimientos adquiridos sobre el origen, composición química, características del suelo, tipos de suelo, propiedades físicas y químicas de sus principales constituyentes, usos, métodos de muestreo y análisis, efectos de los fertilizantes plaguicidas y herbicidas en el medio ambiente, dentro del marco legislativo para contribuir a la remediación del suelo.

**Objetivo de la unidad:** Aplicar los conocimientos adquiridos sobre el origen, composición química, características del suelo, tipos de suelo, propiedades físicas y químicas de sus principales constituyentes, usos, métodos de muestreo y análisis, efectos de los fertilizantes plaguicidas y herbicidas en el medio ambiente, dentro del marco legislativo para contribuir a la remediación del suelo.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Conceptos generales. Origen del suelo, composición química y características del suelo. Tipos de suelo. Propiedades físicas y químicas de sus principales constituyentes. Usos del suelo. Ciclo de fijación del nitrógeno, ciclo del fósforo y azufre. Contaminantes del suelo. Efectos de los fertilizantes, herbicidas e insecticidas en los ecosistemas y la salud humana. Métodos de muestreo y análisis. Métodos de recuperación de suelos. Legislación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de soluciones y alternativas.</li><li>• Comprensión de consecuencias.</li><li>• Pensamiento crítico.</li><li>• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respeto.</li><li>• Responsabilidad.</li><li>• Atención al entorno.</li><li>• Sensibilidad.</li><li>• Honestidad.</li><li>• Perspectiva sustentable.</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral y estudio de casos Clase magistral y aprendizaje basado en problemas Trabajo individual autónomo	<b>Recursos didácticos</b> Presentaciones en power point Equipo audiovisual Lecturas Videos sobre remediación de suelos contaminados Noticias científicas Notas para la clase	



**Unidad 6: RESIDUOS PELIGROSOS**

**Competencia de la unidad:** Aplica los conocimientos adquiridos sobre la naturaleza de los residuos peligrosos, su clasificación, fuentes, producción, manejo, transporte y almacenamiento para reducir, reutilizar, reciclar, eliminar y/o confinar los residuos peligrosos utilizando el marco legislativo mexicano.

**Objetivo de la unidad:** Aplicar los conocimientos adquiridos sobre la naturaleza de los residuos peligrosos, su clasificación, fuentes, producción, manejo, transporte y almacenamiento para reducir, reutilizar, reciclar, eliminar y/o confinar los residuos peligrosos utilizando el marco legislativo mexicano.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes y Valores</b>
Naturaleza de los residuos peligrosos. Clasificación de residuos. Fuentes y producción de residuos peligrosos. Manejo, almacenamiento, transporte y transferencia de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial. Reciclado de residuos sólidos urbanos (papel, neumáticos y plásticos) Tecnologías para el tratamiento de residuos peligrosos. Confinamiento controlado para residuos peligrosos. Legislación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de soluciones y alternativas.</li><li>• Comprensión de consecuencias.</li><li>• Buena comunicación oral y escrita</li><li>• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respeto.</li><li>• Responsabilidad.</li><li>• Atención al entorno.</li><li>• Perspectiva sustentable.</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral y estudio de casos Clase magistral y aprendizaje basado en problemas Trabajo individual autónomo	<b>Recursos didácticos</b> Presentaciones en power point Equipo audiovisual Lecturas: Artículo sobre ISO-14040 Ciclo de vida Noticias científicas Notas para la clase	

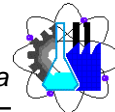
**8.-EVALUACIÓN.**

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

**ARTÍCULO 80.** - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de



mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

## 9. FUENTES DE CONSULTA.

### Bibliografía básica:

Manahan, S. E. (2011). *Introducción a la Química Ambiental*. México, D.F. Editorial Reverté-UNAM.

Baird, C. (2009). *Química Ambiental*. Barcelona, España. Editorial Reverté.

Dickson T.R., (2008). *Química, un enfoque ecológico*. Editorial Limusa.

Cortinas de Nava C., Mosler C G, (2002) “*Gestión de Residuos Peligrosos*”, Programa Universitario de Medio Ambiente, UNAM.

### Bibliografía complementaria:

B. Findlyson-Pitts, N.J. Pitts, (2000). *Atmospheric Chemistry*. New York, USA. Jhon Wiley and Sons.

S.E. Manahan, (2002). *Toxicological Chemistry and Biochemistry*. Florida, USA. Lewis Publishers.

K. Wark y C. Warner, (2000). *Contaminación del Aire origen y control*. México, D.F. Editorial Limusa.

### Direcciones electrónicas sugeridas:

<http://www2.epa.gov/learn-issues/learn-about-air>

<http://www.epa.gov/climatechange/>

<http://www2.epa.gov/learn-issues/learn-about-land-and-cleanup>

<http://energy.harvard.edu/>

<http://www.erin.gov.au/air/climate/greenhouse>



<http://www.groundwater.org>

<http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nomsxmateria.aspx>

<http://www.greenpeace.org/ctox>

<http://www.acs.environmental.duq.edu/acsenv/envchem.htm>