

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Mecatrónica
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería Ambiental
5. **Clave:**
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Lourdes Monserrat meza Trejo
Jesús David avilés Velázquez
Jesús Rigoberto Herrera García
Susana Fragozo Ángeles

Firma

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Cristina Gistano B.", with a circular stamp over it.

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Angélica Reyes Mendoza
María Cristina Castañón Bautista

Firma

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Cristina Gistano B.", with a circular stamp over it.

Fecha: 1 de junio de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la asignatura es que el estudiante conozca y revise las diversas fuentes de emisión de generación de residuos líquidos, sólidos y gaseosos, mediante la identificación en su práctica profesional de los mecanismos de control administrativo e ingenieril, para contrarrestar los impactos que afecten el medio ambiente, considerando una actitud de respeto, responsable, colaborativa e investigadora.

La unidad de aprendizaje Ingeniería Ambiental es optativa de la etapa disciplinaria y pertenece al área de cursos complementarios.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las problemáticas ambientales, las políticas e impactos al medio ambiente, mediante la investigación de propuestas de control de contaminación bajo una normatividad de sustentabilidad, para adquirir conciencia ambiental dentro de las actividades propias de un ingeniero en mecatrónica, con una actitud de colaboración y respeto al entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Proyecto didáctico, que considere la mejora de un sistema ambiental y sustentable con un enfoque de ingeniería mecatrónica, mediante una metodología de propuesta a la solución de problemas, con una actitud emprendedora.

Informe de actividades y de la metodología propuesta, que integrará portada, introducción, objetivo, justificación, metodología de investigación (teórica y práctica), resultados y conclusiones. Además, se considerará una sección de apéndice, donde agregarán las actividades prácticas realizadas en el curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la ingeniería ambiental y la sustentabilidad

Competencia:

Identificar las políticas que llevaron al planteamiento del desarrollo sustentable (DS) y el papel de las instancias gubernamentales, mediante una revisión exhaustiva de las cumbres y propuestas, para que relacionen la importancia de conocer los contextos políticos internacionales en las políticas públicas relacionadas al medio ambiente en nuestro país, con una actitud de respeto y trabajo en equipo.

Contenido:**Duración: 8 horas**

- 1.1. Definiciones
 - 1.1.1. Ambiente
 - 1.1.2. Ecología
 - 1.1.3. Sistema
 - 1.1.4. Ecosistema
 - 1.1.5. Ingeniería ambiental
 - 1.1.6. Sustentabilidad
- 1.2. Problemática ambiental
 - 1.2.1. Población y urbanización
 - 1.2.2. Salud
 - 1.2.3. Escasez de agua, conflicto y resolución
 - 1.2.4. Energía y clima
 - 1.2.5. Químicos tóxicos y recursos finitos
 - 1.2.6. Flujo de materiales y la construcción del medio ambiente
 - 1.2.7. La revolución Industrial
- 1.3. Legislación ambiental en instituciones gubernamentales y no gubernamentales
 - 1.3.1. Federal
 - 1.3.2. Estatal
 - 1.3.3. Municipal
 - 1.3.4. internacional (instituciones internacionales)
- 1.4. Desarrollo sustentable
 - 1.4.1. Definición de sustentabilidad
 - 1.4.2. El desarrollo sustentable en México

UNIDAD II. Contaminación y medio ambiente

Competencia:

Identificar las funciones del agua, aire y suelo en un ecosistema urbano, así como la incorporación de la ingeniería en la sustentabilidad de los mismos, mediante formularios de solución a problemas de residuos expuestos al medio ambiente, relacionando la normatividad adecuada a cada una de las instancias gubernamentales que competa, para conocer el comportamiento de los contaminantes en los medios líquidos y gaseosos, participando de manera colaborativa y respetuosa.

Contenido:

Duración: 8 horas

2.1. Contaminación del agua y su control

2.1.1. Calidad de agua de un río y de aguas subterráneas

2.1.1.1. Oxígeno disuelto y DBO(modelo)

2.1.1.2. Normatividad, para abastecimiento de agua potable u otros usos

2.1.2. Calidad de otros cuerpos receptores

2.1.3. Abastecimiento de agua, distribución y recolección de aguas residuales

2.1.3.1. Disponibilidad del agua y distribución

2.1.3.2. Huella hídrica del agua nivel nacional e internacional

2.1.4. Tratamiento y normatividad de aguas residuales

2.1.4.1. Características de las aguas residuales domésticas, industriales u otra actividad económica

2.1.4.2. Visión general de los procesos de tratamientos

2.2 Contaminación del aire y su control

2.2.1. Impactos en la defensa de la salud Humana

2.2.2. Transporte del aire e identificación de parámetros atmosféricos, mediante un simulador

2.2.3. Contaminantes del aire

2.2.3.1. Indicadores criterios, acorde a la normatividad vigente Nacional

2.2.3.2. contaminantes de interiores

2.2.4. Identificación de fuentes emisoras y mediciones de contaminantes criterios

2.2.5. Control y Tecnologías de emisión de contaminantes

2.3. Residuos sólidos y manejo adecuado

2.3.1. Características de los residuos sólidos

2.3.1.1. Residuos sólidos domésticos municipales(RSDM)

2.3.1.2. Residuos sólidos especiales(RSE)

2.3.1.3. Residuos peligrosos(RP)

2.3.2. El ciclo de los residuos (RSDM, RSE, RP)

2.3.4. Normatividad de competencia federal, estatal y municipal

2.3.5. Manejo y disposición adecuadas de los residuos. (RSDM, RSE, RP)
2.4. Revisión de casos de estudios

UNIDAD III. Impacto ambiental

Competencia:

Analizar la interrelación de varios factores ambientales para la minimización de riesgo y la sustentabilidad de los mismos desde el enfoque de la ingeniería, mediante análisis de casos reales y propuestos, para identificar y mitigar los posibles impactos que se ocasionarían al no emplear o seleccionar adecuadamente los recursos, de manera colaborativa y respetuosos.

Contenido:

Duración: 8 horas

3.1. Evaluación de Impacto Ambiental

3.1.1. Contenidos de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)

3.1.2. Técnicas de evaluación de MIA

3.2 Casos de estudios de MIA

3.2.1. Federal

3.2.2 Estatal

3.2.4 Municipal

3.3 Evaluación de Riesgos Ambientales(RA)

3.3.1 Riesgo Ambiental

3.3.2 Residuos peligrosos químicos tóxicos

3.3.3 Casos de estudios

UNIDAD IV. Sistemas de mejoramiento ambiental

Competencia:

Realizar una propuesta mecatrónica, a través de un prototipo didáctico u otra propuesta acorde a las políticas ambientales vigente, para una solución sustentable del problema seleccionado desde un enfoque del perfil del futuro ingeniero en mecatrónica, con una actitud colaborativa, trabajo en equipo y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 8 horas

4.1. Presentación de Casos de Estudios

4.1.1. Zona de estudio e identificación del problema

4.1.2. Posibles impactos al medio ambiente y la salud

4.2. Conceptos importantes

4.2.1. Políticas ambientales actuales vigentes, identificada en el problema

4.2.2. Tipo de residuos y manejo de los mismos (técnica de identificación de IA o RA)

4.3. Soluciones de mejoramiento ambiental mecatrónica

4.3.1. Objetivo de propuesta de mejoramiento ambiental

4.3.2. Criterios Ecológicos, Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones de carácter general vigente en la normatividad ambiental vigente.

4.3.3. Prototipo o sistema ambiental mecatrónica

4.4. Conclusiones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los elementos principales relacionados al medio ambiente y otros conceptos requeridos, a través del análisis de recursos informativos de problemática ambiental, para desarrollar un informe en materia ambiental, con respeto y trabajo colaborativo.	De manera colaborativa, realiza una descripción informativa, mediante la lectura de planeta tierra, y simultáneamente, analiza problemáticas ambientales internacionales, nacionales y locales, mediante revisión en internet, periódico, como material de apoyo, para compartirlo en el salón así como el complementarlo con un video en clases.	Pizarrón, plumones, laptop, proyector y material audiovisual.	2 horas
2	Analizar la propuesta de desarrollo sustentable (DS), los objetivos del milenio y los problemas ambientales que el futuro ingeniero deberá enfrentarse, mediante un trabajo colaborativo de temas selectos en el aula, y cierre de retroalimentación, para proporcionar soluciones alternativas para la conservación del medio ambiente con el equilibrio social, con actitud crítica y responsable.	A través de un formulario, identifica los conceptos importantes para iniciar los temas de ingeniería ambiental y desarrollo sustentable para desarrollar los temas selectos de ingeniería y desarrollo sustentable: exposición de power point de problemáticas, cierre de objetivos del milenio y sustentabilidad.	Lecturas, formulario, pizarrón, computadora, proyector y material gráfico.	2 horas
3	Analizar las políticas ambientales de distintas instituciones gubernamentales, mediante investigación de sus portales, para considerarla en sus propuestas en la práctica laboral de un ingeniero, con interés y responsabilidad.	Selecciona los recursos informativos disponibles en línea ligados a las instituciones gubernamentales o no gubernamentales, que estén relacionados con las políticas ambientales y propuestas de desarrollo sustentable.	Lecturas, formulario, pizarrón, computadora, proyector y material gráfico.	2 horas
UNIDAD II				

4	Comprender la importancia de saneamiento de agua en su entorno y parámetros relacionados al mismo, mediante ejercicios de modelos matemáticos básicos, para plantear sistemas de mejoramiento ambiental, con actitud de trabajo en equipo y responsable al medio ambiente.	Participa en la conformación de un equipo, para usar un modelo matemático, y emplea como apoyo un programa que le ayude hacer corridas y grafique los resultados que se requieren para conceptualizar y concluir la importancia del cuidado del mismo.	Laptop, programa, pizarrón, plumones, proyector, apuntes y referencias bibliográficas.	4 horas
5	Identificar los parámetros de calidad del agua, mediante el análisis de la NOM-127-1997, para reconocer la importancia de tratabilidad del agua y los usos de la misma, así como la problemática actual del cuidado del agua, demostrando disciplina y respeto al medio ambiente.	Realiza una descripción de un tren de tratamiento, para reconocer las operaciones unitarias empleadas, apoyado con material audiovisual (video y diapositivas), Posteriormente, mediante un formulario y trabajo en equipo conceptualicen e identifiquen los trenes de tratamientos que se requieren, apoyados con la, Norma 127-SSA-1997 y concluyan posteriormente con una salida de campo, reportando lo aprendido, previo a tareas entregadas.	Apuntes electrónicos, material audiovisual, referencias, pizarrón, plumones, laptop y proyector.	4 horas
6	Revisar los parámetros de calidad del agua residual, a través de la consulta de las NOM-01, NOM-02 y NOM-03, para describir los procesos biológicos importantes que participan en un tren de tratamiento común, demostrando interés y responsabilidad.	Realiza un formulario como apoyo de conceptos importantes, para compartir en equipo una tabla de comparación de los procesos biológicos más importantes utilizados, concluyendo posteriormente, con un reporte de una visita a una industria de tratamiento de agua.	Apuntes electrónicos, material audiovisual, referencias, pizarrón, plumones, laptop y proyector.	4 horas
7	Relacionar los problemas de contaminación del aire y salud, a través de la identificación de los parámetros criterios de calidad del aire y las NOM, que la identifican, para	Realiza un formulario de los parámetros criterios, para realizar un ejercicio de aplicación de programa, donde complementa otros parámetros importantes	Apuntes electrónicos, material audiovisual, referencias, pizarrón, plumones, laptop y proyector.	4 horas

	plantear sistemas de mejoramiento ambiental, con una actitud responsable y crítica.	como son características meteorológicas y salud, finalizando con un reporte de una visita a estación de monitoreo, para que identifique los equipos de medición y calibración de los mismos.		
8	Clasificar los tipos de residuos que se generan, mediante el análisis de las actividades económicas y la normatividad que regula, para el manejo y disposición adecuada, con una actitud colaborativa y respeto al medio ambiente.	Mediante un formulario, identifica conceptos, instancia que los regula y normatividad, para llevar a cabo un ejercicio de un sistema de una actividad económica (industria, servicio, agrícola, escuela, etc..) para identificar los tipos de residuos, complementándolo con una investigación de manejo y disposición adecuada.	Apuntes electrónicos, material audiovisual, referencias, pizarrón, plumones, laptop y proyector.	2 horas
UNIDAD III				
9	Interpretar los tipos de impactos y riesgos ambientales de una actividad económica y las medidas de mitigación, para contrarrestar el efecto, apoyado con una técnica de evaluación, con una actitud analítica.	Mediante una matriz de Leopoldo, identifica los elementos que participan en una evaluación de impacto ambiental y como complementó relaciona MIA y RA, acorde a la competencia Federal, Estatal o Municipal	Apuntes electrónicos, material audiovisual, referencias, pizarrón, plumones, laptop y proyector.	4 horas
UNIDAD IV				
10	Realizar un prototipo didáctico, para la mejora de un sistema ambiental y sustentable con un enfoque de ingeniería mecatrónica, mediante una metodología propuesta a la solución de problemas, con una actitud emprendedora e investigadora.	Se contará con los elementos para plantear la propuesta, de introducción y propósito de proyecto de solución con una visión acorde a su formación, apoyado en términos de referencias del profesor. Posteriormente se contará con los elementos, para plantear el marco teórico y metodología de	Material impreso, gráficos y lo planteado por el estudiante para su propuesta.	4 horas

		problemática a abordar acorde a lo revisado en curso y términos de referencia del profesor. Y finalmente se entregará, un informe final y prototipo didáctico, para una solución y propuesta sustentable, acorde a los términos de referencia.		
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El maestro expondrá de forma ordenada, clara y consistente los conceptos de los sistemas ambientales incorporando mecanismos ingenieriles para la conservación del medio ambiente, dando a conocer las nociones básicas, legislaciones, impactos y riesgos ambientales y propuestas de soluciones alternativas, usando recursos informativos de lectura, video e información en línea. Además, guiará al estudiante en la elaboración de prácticas de laboratorio y de taller, realizando énfasis en la responsabilidad ambiental.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Participar activamente en foro, debate y trabajo colaborativo en plataforma y clases, presentando mapas mentales y una primera parte de propuesta de trabajo final (Introducción).

Revisar videos, ejercicios de casos de tratabilidad del agua, apoyándose con la normatividad que le corresponde para consumo humano.

Realizar fichas de visitas a empresas, de sistemas de tratamiento de aguas, calidad del aire y relacionar la importancia de los criterios de calidad de las mismas.

Comprender el problema de calidad del aire y salud, a través de trabajo colaborativo, en plataforma, participación en foro, así como el familiarizarse, con un programa de riesgos de sistema de almacenamiento de sustancia química, de manera colaborativa y se compartirá en plataforma.

Aplicar una matriz de Leopord, e identificar los posibles impactos, por lo que el enfoque será identificar los residuos líquidos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes teóricos.....	40%
- Ejercicios y exposiciones en el aula.....	20%
- Visitas a empresas.....	10%
- Participación en plataforma, formularios, tareas, foros, etc.....	10%
- Evidencia de desempeño..... (Informe y entrega de prototipo didáctico)	20 %
Total.....	100 %

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Álvarez, R. J. y Muñoz, A. J. (2012). <i>Bases de la Ingeniería Ambiental</i>. México: Alfa omega, pp. 424. [clásica] Arellano, D. J. (2003). <i>Introducción a la Ingeniería Ambiental</i>. México: Alfaomega, Pp. 136. [clásica] Guzmán, J. y Arellano, J. (2011). <i>Ingeniería Ambiental</i>. México: Alfa omega, pp. 184 [clásica] Jiménez, C.B. (2006). <i>La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada</i>. México: Limusa, pp. 260. [clásica] Kiely, G. y Veza, J. M. (1999). <i>Ingeniería Ambiental: Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión</i>. España: McGraw-Hill. [clásica] Kutz, M. (2018). <i>Handbook of Environmental Engineering</i>. USA: Wiley. Muñoz C.E., Contreras L.A. y Molero M.M. (2018). <i>Ingeniería del Medio Ambiente</i>. España: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Luque S. A., Ávila G.A., Aguayo G. F., Lama R. J. De las Heras G. A. y Córdoba R. A. (2018). <i>La ingeniería de proyectos: ¿Cómo se forma la Tecnosfera de una Sociedad Responsable?</i> Volumen 47 de Ingeniería y Tecnología. España: edit. 3ciencias. pp 104. Zimmerman, J. B. (2012). <i>Ingeniería y Desarrollo Sustentable en Ingeniería Ambiental: Fundamentos, sustentabilidad y diseño</i>. México: Alfa Omega. [clásica]	Ballester F. (2005). <i>Contaminación Atmosférica, Cambio climático y Salud en rev esp salud pública</i>; 79(2), pp. 159-175. [clásica] Elías, J. (2009). <i>Reciclaje de residuos sólidos</i> (2ª ed.). España: Díaz De Santo. [clásica] Kobayashi, T. (2017). <i>Applied environmental materials science for sustainability</i>. USA: Advisory Board. pp. 416. Martínez J. y Fernández A. (2004). <i>El cambio climático y global una visión desde México</i>. México: Instituto Nacional de Ecología (INE), y Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Meza T. L.M. y Quintero N. M. (2012). <i>Material Particulado PM₁₀ y PM_{2.5} En La Zona Urbana de Mexicali, B.C.</i> Editorial, Academia Española. pp. 164. ISBN10 3659015024, ISBN13 9783659015021. Mihelcic, J. R. y Beth, J. (2014). <i>Environmental engineering: fundamentals, sustainability, design</i> (2ª ed.). Estados Unidos: Wiley. Norma Oficial Mexicana NOM-127-ssa1-1994. (1994). "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización". Recuperado de http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/127ssa14.html. Quintero M., Meza T.L., Canales M. y Ahumada S. (2010). <i>The Program to Improve the Air Quality of Mexicali, Baja California, Mexico 2010-2015 en Procedia Environmental Sciences</i> (2) , 800–813. USA: Elsevier.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente debe contar con título de Ingeniero o licenciado en ciencias exactas, de preferencia con posgrado en el área de ambiental. Debe contar con una experiencia de un año impartiendo la asignatura, además se recomienda tener certificaciones profesionales en materia ambiental. Recibir actualización periódica de los tópicos de la asignatura, debe ser proactivo, facilidad para transmitir el conocimiento y responsable.