



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-30

DIRECCIÓN DE POSGRADO

FORMATO GUÍA PARA REGISTRO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE (UAP)  
- NUEVAS O ACTUALIZACIÓN -

Tipo de solicitud

Nueva UAP

Actualización

UNIDAD ACADÉMICA

Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo

I. DATOS DEL PROGRAMA Y DE LA UAP

1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA:

Maestría en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad

1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA:

Dra. María Eugenia Gutiérrez Castillo

1.3 NOMBRE DE LA UAP:

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA AMBIENTAL

1.4 CLAVE:

12B6526

(Para ser llenado por la SIP)

1.5 NÚMERO DE SEMANAS POR SEMESTRE DEL PROGRAMA:

16

1.6 TIPO DE UAP:

OBLIGATORIA

OPTATIVA

1.7 TIPO DE HORAS:

TEORÍA

PRÁCTICA

TEORICO - PRÁCTICA

SEMINARIO

ESTANCIA ESPECIAL DE APRENDIZAJE

1.8 NÚMERO DE HORAS - SEMANA:

4.0

TOTAL DE HORAS AL SEMESTRE:

64.0

1.9 CRÉDITOS (Reglamento de Estudios de Posgrado 2017):

4

1.10 FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA UAP:

20 2 2020

DD MM AAAA

1.11 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDÓ LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA:

Ordinaria VII-12

FECHA:

4 7 2012

DD MM AAAA





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
DIRECCIÓN DE POSGRADO

SIP-30

II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO A CARGO DEL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP

2.1 COORD. DEL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP:

DRA. LUZ ARCELIA GARCÍA SERRANO

CLAVE:

13549-EC-18/3

2.2 PROFESORES PARTICIPANTES EN EL DISEÑO O ACTUALIZACIÓN DE LA UAP: (MÁXIMO 4)


CLAVE:

CLAVE:

CLAVE:

CLAVE:

III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA UAP

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Comprender la importancia de la Química en los estudios relacionados con el Medio Ambiente; así como los fundamentos teóricos y metodológicos que se toman como base para hacer análisis de impacto ambiental en un área de estudio específica.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Conocer las fuentes más importantes de contaminación en los compartimentos; aire, agua, suelo y subsuelo.
- Identificar las distintas metodologías analíticas existentes para la determinación de contaminantes ambientales.
- Aplicar estos conocimientos en el análisis de problemáticas de tipo ambiental en estudio de un caso específico.

3.2 COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO A LAS QUE CONTRIBUYE:

--

PODER EJECUTIVO FEDERAL  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
CIE M A D  
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
DIRECCIÓN DE POSGRADO

SIP-30

3.3 TEMARIO:

TEMAS Y SUBTEMAS	HORAS
Encuadre	1
1 CAPÍTULO I. LA QUÍMICA Y EL AMBIENTE.	10
1.1 Ciencias ambientales.	
1.2 Química Ambiental.	
1.3 Fundamentos de Química para la Química Ambiental.	
Tema 2. CONSTITUCIÓN QUÍMICA DE LOS MEDIOS LIQUIDOS.	10
2.1. Propiedades y características del agua.	
2.1.1. Propiedades organolépticas y usos del agua.	
2.1.2. Ciclos del agua y Relevancia ambiental.	
2.2 El medio hidrosférico.	
2.2.1 Tipos de aguas naturales.	
2.2.2 Dureza, Alcalinidad y acidez de un agua natural.	
2.2.3 Materia orgánica de la hidrosfera.	
Tema 3. CONTAMINACIÓN DEL AGUA.	10
3.1 Elementos contaminantes.	
3.1.1 Especies inorgánicas. Metales pesados. Metaloides.	
3.1.2 Contaminantes orgánicos: jabones, detergentes, pesticidas.	
3.1.3 Contaminación por fuentes radiactivas.	
3.2 Tratamiento de aguas contaminadas.	
3.2.1 Procesos químicos asociados al tratamiento de aguas.	
3.2.2 Tratamiento del agua para uso urbano.	
3.2.2.1 Desinfección de agua y procesos químicos.	
3.2.3 Tratamiento del agua para uso industrial.	
3.2.4 Tratamiento de aguas residuales.	
3.2.4.1 Eliminación de sólidos.	
3.2.4.2 Naturaleza química y procesos para la eliminación de sustancias orgánicas e inorgánicas disueltas.	
3.2.5 Procesos naturales de purificación de aguas.	
Tema 4 QUIMICA DEL SUELO.	
4.1.1. El medio edáfico, meteorización.	
4.1.2. Materia orgánica en suelo.	
4.1.3. El perfil del suelo. Reacciones ácido-base y de cambio iónico en suelos.	
4.1.4. La interfase sólido-agua. procesos de sorción e intercambio iónico.	
4.1.5. Macronutrientes y micronutrientes en suelos.	
4.1.6. Residuos y contaminantes en suelos.	



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO  
NACIONAL  
CIEEMAD  
SUBDIRECCIÓN  
ACADÉMICA Y DE  
INVESTIGACIÓN





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
DIRECCIÓN DE POSGRADO

SIP-30

TEMAS Y SUBTEMAS	HORAS
4.1.7. Adsorción química, implicaciones ambientales.	
<b>Tema 5 LA QUIMICA ATMOSFÉRICA</b>	<b>10</b>
5.1 La atmósfera y su composición química.	
5.2 Reacciones químicas y fotoquímicas en la atmósfera.	
5.2.1 Reacciones del oxígeno atmosférico.	
5.2.2 Reacciones del nitrógeno atmosférico.	
5.2.3 Dióxido de carbono atmosférico.	
5.2.4 Agua atmosférica. Partículas en la atmósfera.	
5.2.5 Procesos químicos para la formación de partículas.	
5.2.5.1 La composición de partículas inorgánicas.	
5.2.5.2 Metales tóxicos.	
5.2.5.3 La composición de partículas orgánicas.	
5.3 Contaminación del aire	
5.3.1 Contaminantes inorgánicos gaseosos.	
5.3.2 Producción y control de monóxido de carbono.	
5.3.3 Fuentes de dióxido de azufre y el ciclo del azufre.	
5.3.4 Reacciones del dióxido de azufre en la atmósfera.	
5.3.5 Óxidos de nitrógeno en la atmósfera y Amoniacó en la atmósfera.	
5.3.6 Otros contaminantes inorgánicos.	
5.3.7 Contaminantes orgánicos en la atmósfera.	
5.4 Cambios antropogénicos en la atmósfera.	
5.4.1 Efecto invernadero y cambio climático.	
5.4.2 Lluvia ácida. Destrucción de la capa de ozono. Smog fotoquímico. Invierno nuclear	
<b>Tema 6.LA QUÍMICA AMBIENTAL Y LOS RESIDUOS PELIGROSOS TEMAS PARA SEMINARIOS (tiempo extra clase de preparación)</b>	<b>11</b>
6.1 Naturaleza y fuentes de residuos peligrosos.	
6.2 Clasificación de sustancias y residuos peligrosos.	
6.3 Sustancias reactivas, corrosivas y tóxicas.	
6.4 Origen, transporte, reacciones, efectos y destino de los residuos peligrosos.	
6.5 Reducción, tratamiento y eliminación de residuos peligrosos: reciclaje. Métodos físicos de tratamientos de residuos.	
6.6 Tratamiento químico: neutralización ácido-base, precipitación, oxidaciónreducción, electrólisis, extracción, cambio iónico.	
6.7 Métodos por tratamiento térmico. 6.8 Biodegradación de residuos	
<b>Tema 7. TOXICIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS</b>	
7.1 Química toxicológica. 7.1. Tóxicos elementales y formas elementales. 7.2. Toxicidad de los compuestos inorgánicos. 7.3. Toxicidad de los compuestos orgánicos	
7.2 Aplicación de la química analítica a la determinación de contaminantes. 7.2.1 Contaminantes en medios líquidos. 7.2.2 Contaminantes en el aire.	
7.2.3 Contaminantes en suelos. 7.2.4 Toma de muestras y adquisición de datos 7.2.5 Parámetros que influyen en la adquisición de datos: meteorológicos, geofísicos y otros.	
7.2.6 Técnicas de muestreo. 7.2.7 Análisis y tratamiento de datos. 7.2.8 Presentación de resultados	



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO  
NACIONAL  
CIEMAD  
SUBDIRECCIÓN  
ACADÉMICA Y DE  
INVESTIGACIÓN



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
DIRECCIÓN DE POSGRADO

SIP-30

3.4 REFERENCIAS DOCUMENTALES:

- 1 S. E. Manaban. "Introducción a la Química Ambiental" Reverté, México, 2007.
- 2 X. Doménech "Química Ambiental de Sistemas Terrestres" Reverté, Barcelona, 2006.
- 3 C. Baird, "Química Ambiental", Reverté, Barcelona, 2001.
- 4 C. Orozco Barrenetxea, A. Pérez Serrano, M. N. González Delgado, F. J. Rodríguez Vidal, "Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química"; Thomson, Madrid, 2002.
- 5 J. E. Figueruelo, "Química Física del Medio Ambiente", Reverté, Puebla (México), 2001.
- 6 S. E. Manahan, "Environmental Chemistry", 7<sup>a</sup> Edition, Lewis Publishers, Boca Raton, 2001.
- 7 D. Barceló, "Environmental Analysis: Techniques, Applications and Quality Assurance ", Elsevier, Amsterdam, 1993.
- 8 R. N. Reeve; "Introduction to Environmental Analysis", John Wiley & Sons, Chichester, 2002.
- 9 A. Parker, "Contaminación del aire por la industria", Editorial Reverté, 1983.
- 10 L. Nollet; "Handbook of Water Analysis", Marcel Dekker, Nueva York, 2000.
- 11 J. H. Seinfeld, "Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change"; John Wiley & Sons, Nueva York, 1998.

3.5 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR:

Examen oral y escrito  
Cada unidad se hace un examen de evaluación continua



SECRETARIA DE EDUCACIÓN  
PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO  
NACIONAL  
CIEMAD  
SUBDIRECCIÓN  
ACADÉMICA Y DE  
INVESTIGACIÓN