



PROGRAMA ANALÍTICO

FECHA DE ELABORACIÓN: DICIEMBRE DE 2006

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del Curso:	Química Ambiental II
Departamento que la imparte:	Ciencias del Suelo
Clave:	SUE- 414
Número de horas Teoría:	3 horas/semana
Número de horas Práctica:	2 horas/semana
Número de Créditos:	8
Carrera:	Ingeniería Agrícola y Ambiental
Semestre:	Segundo Semestre
Categoría:	Obligatoria
Prerrequisito:	Química Ambiental I (SUE – 411)
Requisito para:	Química de Suelos (SUE – 406), Ciencias y Técnicas del Medio Ambiente (SUE – 412)
Profesor Responsable:	Ing. María Elena Góngora Hernández

II. Introducción

La **Química Ambiental**, denominada también **Química Medioambiental** es la aplicación de la química al estudio de los problemas y la conservación del ambiente.

El desarrollo de esta disciplina mostró las graves consecuencias que tuvo para la capa de ozono el uso generalizado de los clorofluorocarbonos. Tras las experiencias con la lluvia ácida, la combinación de Química Ambiental, Ingeniería Química e Ingeniería Agrícola, resultó en el desarrollo de los tratamientos para limitar las emisiones de las fábricas, los vertidos a cielo abierto y en el racional uso de los fertilizantes y agroquímicos en la producción agrícola, todo esto a partir de un marco normativo para regular la concentración de los agentes contaminantes en los ecosistemas.

La Química Ambiental se ocupa de las sustancias químicas –su identificación, estructura, nomenclatura y propiedades físico químicas- más relevantes que intervienen en los procesos, reacciones, evolución e interacciones que tienen lugar en las masas de aguas continentales y marinas, en los procesos edafológicos y en el ambiente aire, por el vertido de contaminantes antropogénicos.

Hay interacción entre la llamada Química verde o Química sostenible y la preservación del ambiente, pues aquella estudia optimizar los procesos productivos químicos, eliminando productos secundarios, empleando condiciones menos agresivas (de presión y temperatura, de tipo de disolvente) como el reemplazo de procesos productivos por tecnologías limpias.

III. Metas Educativas

- El estudio de la Química Ambiental constituye la base para cursos más avanzados en el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agrícola y Ambiental que conforman la columna vertebral de su formación profesional y, por lo tanto, el programa de Química Ambiental permitirá que el alumno incursione con éxito en las materias que definen su especialidad.
- Que el alumno adquiera el vocabulario esencial imprescindible para familiarizarse con la materia en cuestión y con la legislación ambiental.



- Que el alumno adquiera los criterios básicos para la interpretación correcta de datos y la destreza en el uso de los métodos y las técnicas actuales de control y análisis de las sustancias químicas potencialmente contaminantes.

IV. Objetivo General

Que el alumno se familiarice con los procesos que se llevan al cabo en los recursos suelo, agua y aire en los que intervienen sustancias químicas que, en un momento dado, pueden llegar a producir un impacto negativo en los ecosistemas y que muchas de las veces resulta irreversible. La actividad del Medio Ambiente tiene como objeto prevenir, evitar, reducir o eliminar el impacto que las distintas facetas de la actividad humana, sean urbanas, industriales, agropecuarias, etc., producen en el medio ambiental.

La demanda de estas actividades y funciones están soportadas por la creciente regulación en materia medioambiental y por una mayor preocupación social por una mejor calidad de vida, por una mejora del entorno y por la protección de la Naturaleza. Los sistemas de control y medida del aire, las plantas de tratamiento de aguas y el tratamiento, reciclaje, recuperación o destrucción de los residuos urbanos, industriales, agropecuarios o de otro origen, constituyen las actividades más importantes.

V. Objetivos Específicos

- *Conocer* y familiarizarse con el concepto de Contaminación Ambiental de origen químico
- *Conocer* y familiarizarse con la naturaleza y estructura química de las sustancias que están presentes en los procesos de origen antropogénico, que se llevan al cabo en el suelo, agua y aire y que, en un momento dado, pueden constituir un factor importante de contaminación.
- *Identificar* por su estructura química los diferentes compuestos presentes en el ambiente y en los procesos productivos.
- *Conocer* y familiarizarse con la naturaleza y estructura química de productos utilizados en la producción agrícola y comprender las consecuencias de su uso irracional.
- *Utilizar* los conocimientos adquiridos para proponer y ejecutar medidas de prevención con el objeto de proteger el medio ambiente.

VI. Descripción del contenido.

Se trata de un curso de introducción a las ciencias ambientales que puede ser previo a cursos de especialización en el área. El perfil propuesto tiene en cuenta una formación básica, comprende conocimientos de química, física, matemáticas y biología. Integra conocimientos básicos con una orientación ambiental para brindar herramientas que contribuyan a mantener y mejorar la calidad ambiental.

VII. Temario.

1. Introducción a la Química Ambiental.

2. La Química y el Medio Ambiente

- Química del agua.
- Química del suelo.
- Química atmosférica.



3. **Interfases en el ambiente y sus aspectos fisicoquímicos. Concepto y descripción.**
4. **La Química Orgánica en el ambiente Suelo, Aire y Agua: Naturaleza, estructura química y nomenclatura de:**
 - Hidrocarburos: Alcanos, Alquenos y Alquinos de cadena abierta y cerrada.
 - Química del Benceno
 - Halogenuros de alquilo y arilo
 - Alcoholes
 - Éteres y Epóxidos
 - Ácidos Carboxílicos
 - Aldehídos y Cetonas
 - Aminas
 - Fenoles
5. **La Química Ambiental y el Recurso Aire. Concepto de *Efecto Invernadero*. Emisiones al Ambiente. Estructura, nomenclatura y propiedades físico químicas de los gases *invernadero*.**
 - Monóxido de Carbono
 - Bióxido de Carbono
 - Anhídridos de Nitrógeno (NO_x)
 - Anhídridos de Azufre (SO_x)
 - Concepto y efectos de la "lluvia ácida"
 - pH de la lluvia ácida.
 - El alumno establecerá la comparación de pH's entre agua corriente, agua potable y agua de lluvia en zonas diferentes de la ciudad.
6. **La Química Inorgánica en el Recurso Suelo**
 - Elementos inorgánicos benéficos (nutrimentos vegetales)
 - Concepto de metales pesados
 - Identificación y clasificación de metales pesados
 - Introducción a la contaminación de suelos por metales pesados y consecuencias
 - El alumno investigará sobre efectos a la salud humana de los metales pesados
7. **Introducción a los compuestos Agroquímicos.- Concepto de toxicidad, efecto residual, acción sistémica y acción general. Consecuencias ambientales de su uso irracional.**
 - Herbicidas
 - Fungicidas
 - Insecticidas
8. **La Química Ambiental en el Recurso Agua**
 - Concepto de "aguas negras" y principales contaminantes
 - Diferencia entre vertidos industriales y vertidos domésticos
 - Conceptos de DQO y DBO
 - Concepto de lodos digeridos
 - Objetivo del tratamiento de aguas residuales
 - Se realizará una visita a una planta de tratamiento de aguas



9. Aspectos toxicológicos de la contaminación química.

- Efectos en los ecosistemas
- Riesgos para la salud humana
-

10. Ejercicios para generar medidas de prevención de contaminación química con la participación del grupo.

VIII. Cronograma.

Semanas	1	2 y 3	4, 5 y 6	7	8 y 9	10 y 11	11 y 12	13 y 14	15			
Temas	1	2 y 3	4	5	6	7	8	9	10			
Prácticas		1	2 y 3	4	5	6	7	8				
Visitas						1		2				
Trabajo/equipo	P R O Y E C T O											

IX. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

El curso se desarrollará en 75 horas clase en total, de las cuales 45 corresponden a la teoría y el resto a las prácticas. Se promoverá la participación de los alumnos por equipos de trabajo y se utilizarán técnicas didácticas grupales y personalizadas.

Se utilizarán diversos recursos didácticos como videos, presentaciones en Power Point, exposición en clase por el profesor y los alumnos, visitas a plantas de tratamiento de aguas, instrucción personalizada e investigación bibliográfica.

X. Evaluación del Curso

Sumativa

- Tres exámenes parciales: 60 %
- Tareas y participaciones en clase: 10 %
- Prácticas: 15 %

Formativa

- Realización de un proyecto por equipo: 15 %

Total 100%



XI. Bibliografía Básica

1. Química Medioambiental, T. Spiro, W. Stigliani, Ed. Pearson, 2ª ed., 2004
2. Environmental Chemistry, C. Baird, Ed. Freeman, 2ª ed., 1999.
3. Environmental Chemistry, S. Manahan, Ed. Lewis, 6ª ed., 1994.
4. Fassbender, H. W. (1984).- *Química de suelos*. Inst. Interam. Ciencias Agrícolas de la OEA. Turrialba, 398 pp.
5. Finck, A. (1988).- *Fertilizantes y fertilización*. Ed Reverté. Barcelona. 439 pp.
6. Foth, H. D. (1986).- *Fundamentos de la Ciencia del Suelo*. CECSA. México D.F.