

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI  
FACULTAD DE INGENIERIA - INSTITUTO DE METALURGIA  
POSGRADO EN INGENIERIA DE MINERALES

---

MATERIA: Tecnologías de Control y Remediación Ambiental

CLAVE:

NUM. DE CREDITOS: 6

TIPO DE MATERIA:

PROPEDEUTICA [ ]

BÁSICA [ ]

BÁSICA DE LÍNEA [ X ]

OPTATIVA [ ]

**DURACION DEL CURSO:**

**48 horas/Semestre**

**HRS SEMANA DE TEORIA:**

**3 horas**

**HRS SEMANA DE LABORATORIO:**

**0 horas**

**MATERIAS ANTECEDENTES:**

**Fundamentos de X**

**I. JUSTIFICACION:**

Permitir al alumno comprender y evaluar los fundamentos y los criterios que deben tomarse en cuenta para la selección de tecnologías de control y remediación ambiental, que permitan disminuir el impacto de algunos contaminantes sobre los diferentes ecosistemas y cuerpos receptores, asociando la disminución del riesgo en salud pública.

**II. OBJETIVOS DEL CURSO:**

Exponer a los alumnos las diversas tecnologías que se han presentado para el control mitigación de la dispersión y remediación ambiental. Analizar los criterios necesarios para la selección de cada una de las tecnologías expuestas y en base a lo anterior desarrollar propuestas para diversos episodios documentados a nivel nacional e internacional.

### **III. TEMARIO DEL CURSO**

#### **TEMA 1. Tecnología In situ y Ex situ 4 horas**

**Objetivo:** Introducir al alumno en las generalidades de los procesos para el control y la remediación ambiental, así como en la importancia de incluir el desarrollo sustentable como parte de la estrategia para la protección del medio ambiente.

##### **1.1. Tecnologías para el control de la contaminación ambiental**

##### **1.2. Tecnologías para la remediación**

##### **1.3. Desarrollo sustentable**

#### **TEMA 2. Atenuación Natural 10 horas**

**Objetivo:** El alumno comprenderá los fundamentos de los procesos implicados en la remediación por Atenuación Natural, y aprenderá la forma de monitorear los sitios donde este tipo de procesos se estén llevando a cabo.

##### **2.1. Bases para análisis de atenuación natural**

2.1.1. Contaminantes y descripción hidrogeológica

2.1.2. Fuentes de contaminantes

2.1.3. Infiltración y transformación de contaminantes en suelo

2.1.4. Casos de estudio de atenuación natural

##### **2.2. Evaluación de la atenuación natural**

2.2.1. Trazadores en atenuación natural

2.2.2. Caracterización de un sistema de flujo subterráneo

2.3.3. Variabilidad espacial y temporal del contaminante

2.3.4. Delimitación de la dispersión de contaminantes

2.3.5. Análisis de datos del sitio

2.3.6. Modelos de transporte de soluto

#### **TEMA 3. Procesos convencionales de control y remediación 10 horas**

**Objetivo:** Conocer los principios básicos de los procesos de control y remediación más usuales para el tratamiento de contaminantes y la purificación de efluentes y suelos.

##### **3.1. Adsorción-desorción**

##### **3.2. Intercambio iónico**

##### **3.3. Coagulación-precipitación**

##### **3.4. Caso de estudio: Presas de jales**

#### **TEMA 4. Biorremediación de suelos y acuíferos contaminados 6 horas**

**Objetivo:** Conocer los principios básicos de los procesos de biorremediación usados para el tratamiento de contaminantes y la purificación de efluentes y suelos.

##### **4.1. Sistemas aerobios**

- 4.2. Sistemas anaerobios**
- 4.3. Biopelículas y costras**
- 4.4. Barreras reactivas permeables**
- 4.5. Fitorremediación**
- 4.6. Casos de estudio**
  - 4.6.1. Humedales
  - 4.6.2. Lagunas de estabilización
  - 4.6.3. Presas de jales

**TEMA 5. Nuevas tecnologías 16 horas**

**Objetivo:** Introducir al alumno en los nuevos desarrollos a base de nuevas tecnologías, que permiten reducir la contaminación y mejorar los procesos actuales de control y remediación.

- 5.1. Química Verde**
  - 5.1.1. Disolventes verde y líquidos iónicos
  - 5.1.2. Plásticos degradables
- 5.2. Nanotecnología y nanociencias**
  - 5.2.1. Nanotecnología y ambiente
  - 5.2.2. Nanotecnología e impacto a la salud
  - 5.2.3. Aplicación de nanotecnologías para el control y la remediación de contaminantes
- 5.3. Energías alternativas**

**TEMA 6. Accidentes de presas de jales 2 horas**

**Objetivo:** El alumno estudiará casos específicos de accidentes ocurridos en presas de jales

- 6.1. Nacionales registrados por la CNA**
- 6.2. Internacionales**

**IV. METODOLOGÍA.**

Las sesiones teóricas son de tipo interactivo entre profesor y alumnos en donde se considera de una manera didáctica distintos tipos de procesos de remediación, y se estudiarán casos de interés de los propios estudiantes.

**V. FORMA DE EVALUACION.**

Aplicación de un examen escritos, asignación de investigaciones individuales y grupales, realización de tareas y exposiciones orales de temas complementarios.

Tareas, exposiciones y participación	50 %
Examen	50 %

**VI. BIBLIOGRAFIA**

Alloway BJ (1995). Heavy metals in soils, 2ª Edición. Van Nostrand Reinhold

- Alloway BJ, Ayres DC (1993) Chemical principles of environmental pollution, Blackie Academic & Professional, 291 pp
- Atlas RM, Philp J (2005) Bioremediation. ASM Press. Washington, 366 pp
- Drever JI (1997) The geochemistry of natural waters. Surface and Groundwater Environments.- 3ª Edición.- Prentice Hall, 436 pp
- Faure G (1998) Principles and applications of geochemistry. 2ª Ed. Prentice Hall, 600pp
- Gill R (1996) Chemical fundamentals of geology. 2ª Ed. Chapman and Hall, 290 pp
- Helfferich, F.G. Ion Exchange, McGraw-Hill, New York, 1962, 624 pp.
- Hem JD (1992) Study and interpretation of the chemical characteristics of natural waters, USGS Water Supply Paper 2254, 263pp.
- Howaes AG (1998) Aquatic environmental chemistry, Oxford Science Publ., 90 pp
- Jambor JL, Blowes DW [Eds.] (1994) The Environmental geochemistry of sulfide-mine wastes, Mineralogical Society of Canada, 438 pp
- Krauskopf KB, Bird DK (1995) Introduction to geochemistry. 2ª Ed. McGraw-Hill, 647pp
- Langmuir D (1997) Aqueous environmental geochemistry. Prentice Hall, 600 pp
- Stumm W (1990) Aquatic Chemical Kinetics: reaction rates of Process in Natural Waters, John Wiley and Sons, 545pp
- Stumm W, Morgan JJ (1996) Aquatic chemistry: chemical equilibria and rates in natural waters, Wiley Interscience, 1022pp.

Artículos diversos