


**INGENIERÍA AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

SIGLA: IND-413	HORAS TEÓRICAS SEMANALES: 4
PRE REQUISITO: IND-333	HORAS PRÁCTICAS SEMANALES: 2
NIVEL: CUARTO SEMESTRE	HORAS LABORATORIO SEMANALES: 0

**OBJETIVO DE LA MATERIA**

Formar estudiantes con conocimientos del medio ambiente, que contribuyan a la integración de la variable ambiental en las empresas, aplicando medidas de prevención, control y minimización de la contaminación ambiental.

**COMPETENCIAS**

Al culminar la materia el estudiante es capaz de:

- Aplicar el concepto de desarrollo sostenible en cualquier ámbito de la sociedad.
- Realizar una evaluación interna del estado ambiental de la empresa y proponer una política respetuosa con el medio ambiente que, además, sea económicamente viable.
- Adaptar un Sistema de Gestión Medioambiental que contribuyan a prevenir y reducir el impacto de las actividades contaminantes.
- Aplicar la legislación vigente en cada una de las disciplinas que estudian el medio ambiente.
- Crear mayor educación, cultura y conciencia ambiental en los estudiantes de la carrera.

**MÉTODOS Y MEDIOS**
**Métodos:**

Clase magistral expositiva  
Prácticas semanales  
Visitas

**Medios:**

Pizarra acrílica  
Presentación con diapositivas  
Videos  
Plataforma virtual de apoyo

**CONTENIDO ANALÍTICO**
**CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

- 1.1. Desarrollo sostenible y medio ambiente.
- 1.2. Conceptos iniciales.
- 1.3. Situación del medio ambiente.
- 1.4. El medio ambiente a nivel mundial.
- 1.5. El medio ambiente en Bolivia.

**CAPÍTULO 2: LEGISLACIÓN AMBIENTAL**

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Política medioambiental.
- 2.3. Legislación medioambiental.
- 2.4. Ley del Medio Ambiente 1333.
- 2.5. Reglamentos de la Ley 1333.
- 2.6. Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero RASIM.
- 2.7. Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM).
- 2.8. Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos (RASH).
- 2.9. Responsabilidad ambiental.

**CAPÍTULO 3: TRATAMIENTO DE AGUAS**

- 3.1. Conceptos fundamentales.
- 3.2. Parámetros de caracterización de aguas residuales.
- 3.3. Pretratamiento (Cribado, tamizado, dilaceración, desarenado, desengrasado y homogeneización)
- 3.4. Tratamiento primario (sedimentación, flotación, floculación, coagulación y neutralización).
- 3.5. Tratamiento secundario (Sistemas de depuración aeróbicos y anaeróbicos)
- 3.6. Tratamiento terciario (Aplicación, eliminación de contaminantes no biodegradables y de nutrientes: Nitrógeno, fósforo, etc.
- 3.7. Desinfección (Cloración, ozonización, radiación ultravioleta).
- 3.8. Caso práctico (Visita planta de tratamiento de aguas).



#### **CAPÍTULO 4: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

- 4.1. La atmósfera.
- 4.2. Contaminación atmosférica (Dispersión, emisión e inmisión).
- 4.3. Factores determinantes de la contaminación atmosférica (La temperatura, el viento, las precipitaciones, la lluvia ácida).
- 4.4. Origen y naturaleza de los contaminantes atmosféricos.
- 4.5. Principales fuentes y procesos contaminantes.
- 4.6. Efectos de los contaminantes atmosféricos (Efectos en los seres humanos, vegetación y animales, efectos en la meteorología, efecto invernadero: elevación del nivel del mar, calentamiento global, impacto en los ecosistemas).
- 4.7. El agujero en la capa de ozono.

#### **CAPÍTULO 5: GESTIÓN DE RESIDUOS**

- 5.1. Concepto de residuo.
- 5.2. Tipos de residuos.
- 5.3. Residuos Sólidos Urbanos (Caracterización, gestión: pre-recogida, recogida y transporte, Vertederos controlados, incineración, plantas de reciclaje y compostaje).
- 5.4. Residuos Industriales (Clasificación, caracterización y producción, Vertido controlado, Tratamiento físico-químico, incineración, inertización y valorización).
- 5.5. Residuos Rurales (Agrícolas y ganaderos).
- 5.6. Caso práctico (Visita a un relleno controlado).

#### **CAPÍTULO 6: GESTIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA**

- 6.1. Empresa y medio ambiente.
- 6.2. Reducción del consumo de energía, agua, materias primas.
- 6.3. Gestión correcta de los residuos, aguas residuales, humos y ruidos.
- 6.4. Implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) en la empresa.
- 6.5. Definición de un SGMA.
- 6.6. Utilidades y finalidades de la implantación de los SGMA.

- 6.7. Elementos que participan en la implantación: la empresa, el verificador y/o el certificador, el organismo competente y los grupos interesados.
- 6.8. Metodología para la implantación de los SGMA. Diseño del SGMA: revisión ambiental inicial, política ambiental, identificación de aspectos ambientales y planificación del sistema.
- 6.9. Descripción de las normas que componen la familia ISO 14000.
- 6.10. Objetivos y alcance de la norma ISO 14001.
- 6.11. Caso práctico: Ejemplo de implantación de un SGMA según la ISO 14001.

#### **CAPÍTULO 7: ECONOMÍA DEL MEDIO AMBIENTE**

- 7.1. Economía ambiental
- 7.2. Economía Ecológica
- 7.3. Concepto de Externalidades
- 7.4. Instrumentos para internalizar las externalidades
- 7.5. Instrumentos económicos: Tributos Ecológicos, Ayudas Financieras (Subsidios), Depósitos Reembolsables, Derechos de contaminación transferibles
- 7.6. Controles Directos ó reglamentaciones: Regulaciones que especifiquen el uso obligatorio de procesos o procedimientos productivos y estándares de calidad ambiental.
- 7.7. Valorización económica del medio ambiente
- 7.8. Métodos indirectos con datos observados
- 7.9. Métodos directos con datos supuestos.

#### **AUXILIATURA DE DOCENCIA**

1. PRÁCTICAS POR CAPÍTULO
2. GESTIÓN DE VISITAS
3. PREPARACIÓN DE FERIA AMBIENTAL Y/O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

#### **PRACTICA EN LA INDUSTRIA**

- Visita Planta de Tratamiento de Aguas  
 Visita Relleno Sanitario  
 Visita Empresa que implemento el SGMA



<b>ESTRUCTURA REFERENCIAL DE EVALUACIÓN</b>	
Trabajos individuales y visitas	20%
Feria y/o trabajo de investigación	20%
1er Examen Parcial	20%
2do Examen Parcial	20%
Examen Final	20%
	<b>100%</b>

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Guillermo Quispe Miranda, “Residuos Sólidos”, Edit. Latinas Editores, Bolivia 2012
- Bart Van Hoof-Néstor Monroy-Alex Saer, “Producción Más Limpia”, Edit. Alfaomega, 1ra Edición, México 2008
- Garmendía Salvador-Salvador Alcaide, “Evaluación de Impacto Ambiental”, Edit. Pearson Educación S.A., España 2005.
- Duran Romero G., “Empresa y Medio Ambiente”, Edit. Pirámide, España 2007
- Metcalf & Eddy, “Ingeniería de aguas Residuales”, Mc. Graw-Hill, 1998
- Ármalo, R.S., “Tratamiento de Aguas Residuales”, Edit. Reverté S.A., Madrid 1996
- Keating, “Programa para el cambio-El programa 21 y los demás acuerdos de Río de Janeiro”, Edit. Centro para nuestro futuro común-Suiza, Suiza, 1993
- Chacón Marianella, C., “Política, Legislación y Gestión Ambiental en Bolivia”, La Paz, 1997
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, “Ley del Medio Ambiente 1333 y su Reglamentación”, El Gráfico Impresores, La Paz, 2000
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, “Reglamentos de la Ley del Medio Ambiente”, Imprenta Papiro, La Paz, 1995
- Ministerio de Desarrollo Económico-PCDSMA, “Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero Unidad de Medio Ambiente-Viceministerio de Industria, Comercio y Exportaciones”, Bolivia, 2003

### **Bibliografía virtual gratuita:**

<http://www.concienciaeco.com/2013/08/06/los-10-libros-mas-recomendados-sobre-medio-ambiente/>

<http://www.eumed.net/libros-gratis/desarrollo-sostenibilidad-y-medio-ambiente.htm>

<http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/serieea/educambiental.aspx>