

|  |   |                           |                        |
|--|---|---------------------------|------------------------|
| <b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b> |   |                           |                        |
| <b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>                            |   |                           |                        |
| <b>Asignatura:</b>   | <b>GESTIÓN AMBIENTAL</b>                  |                           |                        |
| <b>Profesor Responsable:</b>                                 | <b>Susana LLAMAS</b>                      |                           |                        |
| <b>Carrera:</b>  | <b>Ingeniería Industrial, Mecatrónica</b> |                           |                        |
| <b>Año: 2017</b>   | <b>Semestre: Par</b>                      | <b>Horas Semestre: 60</b> | <b>Horas Semana: 4</b> |

### **OBJETIVOS**

Capacitar a los estudiantes en los conceptos fundamentales del ambiente: Relación empresa y ambiente. Políticas ambientales. El ambiente como fuente de recursos ambientales y receptor de efluentes.

Instruir a los estudiantes sobre la importancia de elaborar, implementar, monitorear, controlar y mejorar los instrumentos preventivos de la gestión ambiental.

Proporcionar los conceptos fundamentales sobre peligros y riesgos ambientales. Evaluación de Impactos. Sistema de gestión. Planes de contingencia. Análisis del ciclo de vida.

Formar a los estudiantes en la comprensión de la relevancia de la gestión ambiental de los recursos naturales en el ámbito de la actividad industrial.

Entrenar a los estudiantes en la aplicación de los sistemas de gestión ambiental, a través de la implementación de técnicas para su adecuación y control.

Instruir a los alumnos en los principios fundamentales de las auditorías ambientales.

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

#### **UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN AMBIENTAL**

##### **1.A. Concepto y contenido de lo ambiental**

Ecosistemas. Crecimiento de la población humana. Contexto ecológico. Desarrollo Sustentable.

##### **1.B. La gestión ambiental**

Definiciones y principios. Principales instrumentos de la gestión ambiental. Medidas cualitativas y cuantitativas. Indicadores.

#### **UNIDAD 2: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

##### **2.A. Residuos sólidos urbanos**

Problemas. Origen y características. Clasificación y composición. Cuantificación. Propiedades físicas, químicas y biológicas. Generación, recolección y procesamiento. Potencialidad y aprovechamiento. Tratamiento y disposición final. Legislación.

##### **2.B. Residuos peligrosos**

Residuos peligrosos. Fases en la gestión de residuos. Criterios de evaluación. Prevención, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final. Legislación y regulación sobre residuos peligrosos.

#### **UNIDAD 3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA**

##### **3.A. Evaluación de impacto ambiental de proyectos (EIA)**

Definiciones, objetivo y alcance. Etapas en la elaboración de un estudio de impacto ambiental. Estado ambiental previo. Descripción del proyecto o actividad y sus acciones.

##### **3.B. Planteamiento cronológico de un EIA. Valoración y mitigación de impactos ambientales**

Alcance técnico y temporal del estudio. Identificación y valoración de los impactos sobre el ambiente. Medidas de mitigación. Plan de vigilancia.

##### **3.C. Metodología del Análisis del Ciclo de Vida (ACV)**

Definición de ACV de un sistema. Ciclo de vida de un producto o servicio. Estructura del ACV: objetivos y alcance, análisis de inventario, evaluación del impacto e interpretación. Aplicaciones.

#### **UNIDAD 4: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE RIESGOS**

##### **4.A. Evaluación del riesgo ambiental**

Estudio de riesgos. Peligro y riesgo. Análisis, evaluación y administración del riesgo ambiental.

##### **4.B. Tratamiento y control de riesgos**

Plan de contingencias: objetivos y alcance. Organización el plan y acción de respuesta: reconocimiento, notificación, acción, informe de la contingencia.

## **UNIDAD 5: GESTIÓN DEL RECURSO AGUA**

### **5.A. Naturaleza y propiedades del agua**

Definiciones y conceptos. Ciclo del agua. Propiedades del agua. Características químicas. Características biológicas. Gestión de aguas superficiales subterráneas. Determinación de las propiedades que definen la calidad del recurso a partir de sus principales características.

### **5.B. Problema de la contaminación del agua**

Constituyentes de las aguas residuales. Características físicas. Características químicas. Características biológicas. Relevancia de la presencia de contaminantes en el agua, alteración de la calidad para los distintos usos posibles.

### **5.C. Breve reseña del tratamiento y procesos de depuración de agua residuales**

Introducción a los principales tratamientos y procesos para la depuración de aguas residuales. Importancia de las principales normas jurídicas para la actividad industrial. Normativa de control de calidad de efluentes. Legislación.

## **UNIDAD 6: GESTIÓN DEL RECURSO AIRE Y SUELO**

### **6.A. Atmósfera y biosfera. Meteorología. Calidad del aire atmosférico**

Conceptos y definiciones. Descripción de las principales características. Importancia del seguimiento de variables meteorológicas para la determinación de la calidad del aire atmosférico. Principales parámetros para determinar la calidad del recurso aire. Inmisión y emisión.

### **6.B. Suelos**

Conceptos y definiciones. Suelos: clasificación, procesos evolutivos. Parámetros que afectan la calidad del recurso: degradación y contaminación. Factores que contribuyen a la erosión del suelo. Diferencias entre mitigación y remediación de suelos. Usos de la tierra: urbano, industrial, agrícola, recreativo.

## **UNIDAD 7: GERENCIAMIENTO Y AUDITORIA AMBIENTAL**

### **7.A. El sistema empresa y su entorno ambiental**

La empresa como sistema: Definiciones. La empresa como sistema. Relaciones entre actividad, aspecto e impacto. Instrumentos de la política ambiental: Políticas de la Administración Pública. Políticas empresariales. Características generales de los sistemas de gestión.

### **7.B. Gestión ambiental bajo el modelo ISO 14.001:2004**

Razones para la certificación. Compromiso de la Alta Dirección. Proceso de certificación. Proceso de certificación bajo la norma ISO 14.001:2004: La política ambiental. Planificación. Implementación y operación. Verificación. Revisión por la Dirección.

### **7.C. La auditoría como herramienta ambiental**

Conceptos y definiciones. Tipos de auditorías. Ámbitos de aplicación. Aspectos técnicos. Aspectos legales. Aspectos económicos. Aspectos de gestión ambiental.

### **7.D. Metodología de una auditoría ambiental**

Actividades previas. Actividades en campo. Actividades finales. Consideraciones metodológicas. Informe de auditoría.

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Las clases serán teóricas-expositivas con la presencia del personal docente de la asignatura, con presentación de casos reales y discusión de problemas técnicos.

Los temas que se desarrollen estarán referidos a aplicaciones concretas en el ámbito de la profesión del Ingeniero Industrial e incluirán resolución de problemas.

Se trabajará con proyector multimedia para la presentación de los temas expuestos. Se prevé la realización de un proyecto integrador con aplicación de las ciencias básicas y de la ingeniería. Asistencia a los laboratorios y capacitación en el uso de equipamiento.

| <b>Actividad</b>                          | <b>Carga horaria por semestre</b> |
|---|-----------------------------------|
| Teoría y resolución de ejercicios simples | 38                                |
| Formación práctica                        |                                   |
| Formación Experimental – Laboratorio      | 0                                 |
| Formación Experimental - Trabajo de campo | 0                                 |
| Resolución de problemas de ingeniería     | 10                                |
| Proyecto y diseño                         | 12                                |
| <b>Total</b>                              | <b>60</b>                         |

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

| Autor   | Título   | Editorial                              | Año  | Ejemplares en biblioteca |
|---|--|--|------|--------------------------|
| E. P. Odum y F. O. Sarmiento                                    | Ecología   | McGraw-Hill Interamericana             | 1997 | 2                        |
| Francisco Saiz G.   | Ecología y Humanidad   | Cetal                                  | 1978 | 1                        |
| Llamas, S.  | Riesgo ambiental de los sistemas de contención de lixiviados en vertederos de residuos sólidos urbanos |  | 2006 | 1                        |
| Baron, J.; Caballero, J. y Zárate, S.                           | Análisis de riesgos  | Facultad de Ingeniería. CEDIAC.        | 1997 | 4                        |
| Harrison, L.  | Manual de auditoría medioambiental. Higiene y seguridad  | McGraw-Hill                            | 1996 | 1                        |
| Conesa Fdez. – Vítora, V.                                       | Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental   |  | 1997 | 2                        |
| Metcalf – Eddy  | Tratamiento y depuración de aguas residuales   | Labor S.A.                             | 1997 | 2                        |
| Hernández Muñoz, A.; Hernández Lehmann, A. y Galán Martínez, P. | Manual de depuración Uralita   | Paraninfo                              | 1995 | 2                        |
| Tchobanoglous, G.; Theisen, H. y Vigil, S.                      | Gestión integral de residuos sólidos urbanos. Tomos I y II   | McGraw-Hill                            | 1994 | 2                        |
| Folgar, O.  | Sistemas consolidados de gestión. ISO 9001; ISO 14001; OSHAS 18001                                     | Macchi                                 | 2005 | 1                        |
| Seoáñez Calvo, M.   | Tratado de reciclado y recuperación de productos de los residuos                                       | Mundi Prensa                           | 2000 | 1                        |
| Castells, X.  | Tratamiento y valorización energética de residuos  | Fundación Universitaria Iberoamericana | 2005 | 1                        |

### Bibliografía complementaria

| Autor        | Título  | Editorial | Año  | Ejemplares en biblioteca                                      |
|--------------|---|-----------|------|---|
| Llamas, S.   | Introducción al estudio de riesgos                        |           | 2017 | <a href="http://fing.uncu.edu.ar">http://fing.uncu.edu.ar</a> |
| Mercante, I. | Estudio de impacto ambiental y Análisis del ciclo de vida |           | 2017 | <a href="http://fing.uncu.edu.ar">http://fing.uncu.edu.ar</a> |
| Clausen, R.  | Gestión del agua  |           | 2014 | <a href="http://fing.uncu.edu.ar">http://fing.uncu.edu.ar</a> |
| Llamas, S.   | Gestión del recurso agua                                  |           | 2014 | <a href="http://fing.uncu.edu.ar">http://fing.uncu.edu.ar</a> |
| Clausen, R.  | Gestión del recurso aire y suelo                          |           | 2014 | <a href="http://fing.uncu.edu.ar">http://fing.uncu.edu.ar</a> |
| Llamas, S.   | Residuos peligrosos                                       |           | 2014 | <a href="http://fing.uncu.edu.ar">http://fing.uncu.edu.ar</a> |
| Llamas, S.   | Gestión residuos sólidos                                  |           | 2014 | <a href="http://fing.uncu.edu.ar">http://fing.uncu.edu.ar</a> |
| Llamas, S.   | Introducción al problema ambiental                        |           | 2017 | <a href="http://fing.uncu.edu.ar">http://fing.uncu.edu.ar</a> |
| Llamas, S.   | Gerenciamiento ambiental                                  |           | 2017 | <a href="http://fing.uncu.edu.ar">http://fing.uncu.edu.ar</a> |
| Llamas, S.   | Auditorías ambientales                                    |           | 2017 | <a href="http://fing.uncu.edu.ar">http://fing.uncu.edu.ar</a> |

## EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10\_CS)

### Criterios de evaluación:

- 1) – El proceso de evaluación se compone de una (1) evaluación parcial y la preparación, presentación y exposición de un proyecto integrador.
- 2) Como instrumento para la evaluación parcial, se adopta la modalidad: examen escrito. Para la evaluación del proyecto integrador se adopta la modalidad de preparación, análisis de alternativas, desarrollo, conclusiones y exposición oral.
- 3) Condiciones para la acreditación. Se adopta el siguiente régimen de acreditación.
  - a) **Promoción directa: SIN EXAMEN FINAL.** Para la promoción directa se requiere la aprobación de la evaluación parcial escrita y del proyecto integrador con el 60% del puntaje máximo y el 70% de

asistencia a clases. El alumno NO DEBE rendir examen final.

- b) **Regularidad: CON EXAMEN FINAL**. Para la obtención de la regularidad, se requiere alguna de las siguientes condiciones. El alumno DEBE RENDIR examen final.
- i) Aprobación de la evaluación parcial escrita y 70% de asistencia a clases. El alumno DEBE RENDIR examen final.
  - ii) Aprobación del proyecto integrador y 70% de asistencia a clases. El alumno DEBE RENDIR examen final.
  - iii) Aprobación de la evaluación parcial escrita y del proyecto integrador y porcentaje de asistencia a clases inferior al 70%. El alumno DEBE RENDIR examen final.
- 4) Las fechas definidas para la realización del examen parcial, la presentación del proyecto integrador, así como las instancias y modalidades de recuperación, se comunicarán al inicio del cursado de la Asignatura y serán explicadas por el cuerpo docente.

### **Fechas para el examen parcial, la entrega del proyecto integrador y recuperaciones:**

Examen parcial: 29/09/2017

Distribución de temas para el proyecto integrador y formación de Comisiones: 29/09/2017

Exposición proyecto integrador: 10/11/2017 y 17/11/2017

RECUPERACIÓN DE AMBAS INSTANCIAS DE EVALUACIÓN: 03/11/2017

### ***Programa de examen***

Bolilla 1: Temas: 2B - 3A - 4B - 5C - 6A - 7B

Bolilla 2: Temas: 1B - 2A - 3C - 4A - 5B - 7D

Bolilla 3: Temas: 1A - 2B - 3B - 5A - 6B - 7A

Bolilla 4: Temas: 2B - 3A - 4A - 5C - 6A - 7C

Bolilla 5: Temas: 1B - 2B - 3C - 4A - 6B - 7D

Bolilla 6: Temas: 2A - 3B - 4B - 5B - 6A - 7A

Bolilla 7: Temas: 2B - 3C - 4A - 5C - 6B - 7B

Bolilla 8: Temas: 1B - 2A - 3B - 4B - 5B - 7D

Bolilla 9: Temas: 1A - 3C - 4A - 5C - 6A - 7A