



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA

PROGRAMA DE **TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA** **INDUSTRIA QUÍMICA**

Carrera/s: Ingeniería Química

Año de Vigencia: 2004

Carga horaria: 90

Equipo de cátedra:

Prof. Titular:

Objetivos generales:

- Conocer la problemática actual de la gestión de los residuos industriales en Región y en el mundo, centrándose especialmente en aquellos catalogados como “residuos peligrosos”.
- Conocer los fundamentos de los principales métodos de tratamiento de los residuos peligrosos y otros de índole similar generados en las diferentes actividades industriales.
- Conocer la problemática de la generación de residuos en diferentes sectores industriales así como los métodos de tratamiento de los mismos.

Contenidos:

UNIDAD TEMÁTICA I: CONCEPTOS GENERALES EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES

Tema 1. LOS RESIDUOS INDUSTRIALES: GENERALIDADES. Residuos: definiciones. Fuentes y producción de residuos industriales. Gestión de los residuos industriales. Marco legal.

Tema 2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS. Objetivos de la clasificación de los residuos. La clasificación de los residuos en la UE. La clasificación de los residuos peligrosos en Argentina. Caracterización de los residuos.

Tema 3. MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS. Introducción. Objetivos de la minimización de residuos. Beneficios y barreras para la minimización. Estrategias de minimización. Planes de minimización. Minimización de residuos en los procesos químicos.

UNIDAD TEMÁTICA II: TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES

Tema 4. TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES. Esquema general de una planta de tratamiento físico-químico. Procesos químicos convencionales: neutralización, precipitación y coagulación-floculación. Ruptura de emulsiones. Operaciones de separación de sólidos: sedimentación, flotación y filtración.



Otros procesos físico-químicos: absorción, adsorción e intercambio iónico. Nuevas tecnologías.

Tema 5. TRATAMIENTOS TÉRMICOS: INCINERACIÓN DE RESIDUOS. Aspectos generales de la incineración de residuos. Problemática medioambiental de la incineración de residuos peligrosos. Tecnología de la incineración. Otros tratamientos térmicos.

Tema 6. TECNOLOGÍAS DE SOLIDIFICACIÓN/ESTABILIZACIÓN. Objetivos y aplicaciones de la tecnología de S/E. Mecanismos de inmovilización. Comportamiento de los residuos inertizados. Factores que afectan a la selección y realización de los procesos de S/E. Estado actual de la tecnología.

Tema 7. DEPÓSITOS DE SEGURIDAD DE RESIDUOS INDUSTRIALES. Introducción. Selección del emplazamiento. Fases constructivas. Admisión y acondicionamiento de residuos. Explotación. Tratamiento de lixiviados y gases. Mantenimiento post-clausura.

Tema 8. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES. Introducción. Residuos valorizables y tecnologías aplicables. Valorización de residuos inorgánicos: utilización de estériles y cenizas en obras públicas y en la fabricación de materiales de construcción. Valorización de residuos orgánicos: regeneración, reciclado y valorización térmica de aceites usados. La industria del cemento como vía de valorización de residuos.

UNIDAD TEMÁTICA III: GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES EN SECTORES REPRESENTATIVOS

Tema 9. RESIDUOS RADIOACTIVOS. Radioactividad. Residuos radioactivos: criterios de clasificación. Clasificación de los residuos radioactivos. Origen de los residuos radioactivos. Gestión de los residuos radioactivos: acondicionamiento, almacenamiento.

Tema 10. RESIDUOS DE LAS INDUSTRIAS DE MATERIALES. Residuos de la fabricación de la pasta y el papel. Residuos de la industria siderúrgica. Residuos de la industria de acabado de metales. Residuos de la industria automovilística. Residuos de las refinerías de petróleo. Residuos de la industria petroquímica.

Tema 11. RESIDUOS DE LAS INDUSTRIAS ENERGÉTICAS. Residuos de las centrales térmicas: proceso, fuentes de contaminación y tratamiento de los residuos. Residuos de la industria del carbón.

Tema 12. RESIDUOS DE LAS INDUSTRIAS QUÍMICAS. Vertidos ácidos. Residuos de las industrias de jabones y detergentes. Aguas residuales de la producción de explosivos. Efluentes con pesticidas. Vertidos de la industria de fertilizantes

Tema 13. PROBLEMÁTICA Y GESTIÓN DE RESIDUOS AGROPECUARIOS. Residuos agrícolas: constitución de la biomasa vegetal, procesos de valorización, hidrólisis de la biomasa. Residuos ganaderos: el problema de los purines, tratamiento y valorización de purines.

Tema 15. GESTIÓN DE LOS FANGOS DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. Problemática de los fangos de depuradoras de aguas residuales. Caracterización de los fangos. Alternativas de gestión y tratamiento: tecnologías térmicas, biológicas o químicas. vertido.

Bibliografía:

- Los residuos peligrosos : caracterización, tratamiento y gestión. Editores: J.J. Rodríguez Jiménez y A. Irabien Gullás. Madrid. Síntesis, D.L. 1999.



- Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. N. L. Nemerow y A. Dasgupta. Madrid. Díaz de Santos, D. L. 1998.
- Contaminación e ingeniería ambiental (vol. IV): Degradación de suelos y tratamiento de residuos. J.L. Bueno, H. Sastre y A.H. Lavin. Oviedo. FICYT, 1997.
- Basic hazardous waste management. William C. Blackman, Jr. 3rd ed. Boca Ratón (Florida). Lewis, 2001.
- Problemas de ingeniería ambiental. Elena Marañón et al. Oviedo. Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones, 2001.
- Industrial waste treatment handbook. Frank Woodard. Boston. Butterworth-Heinemann, 2001
- Hazardous and industrial waste treatment. Charles N. Haas, Richard J. Vamos. Englewood Cliffs, New Jersey. Prentice-Hall, 1995.



Actividades Teóricas:

a) En las instancias teóricas se implementa:

- Desarrollo de exposiciones sobre conceptos, principios, leyes etc. sin participación de los alumnos.
- Desarrollo de exposiciones sobre conceptos, principios, leyes etc. con participación de los alumnos en forma individual o grupal (formular preguntas u opiniones, aportar datos, etc.)
- Otros

Actividades Prácticas:

Los trabajos prácticos se clasifican en trabajos prácticos en visitas a establecimientos industriales y trabajos prácticos en planta piloto.

Metodología de Enseñanza:

La planificación que se realice debe tender a mostrar al estudiante la necesidad y la importancia que reviste conocer y estudiar la materia. En el plan de estudio para la formación del profesional existen dos aspectos fundamentales: uno es temático: qué conocimientos son los que hacen a esa formación y debe manejar el futuro egresado. El otro es el metodológico: cómo debe formarse, a través de qué acciones, para llegar a desarrollar capacidades, procesos, y actitudes en una actividad profesional y en un mundo cada día más complejo y competitivo.

Se debe centrar la formación en los problemas reales, porque la comprensión global del fenómeno estudiado y las necesidades a resolver serán los elementos que jerarquizarán los aspectos particulares de su vida profesional. Esto marca la necesidad del aprendizaje a través del estudio de problemas reales como elemento integrador.

Teniendo en cuenta estos conceptos la planificación que se propone es la siguiente:

a) El dictado de la materia bajo el régimen semestral, implica un dictado intensivo de la misma, un trato más frecuente con la cátedra, facilitando la comunicación en el proceso enseñanza - aprendizaje, y una mayor comprensión de los temas debido a la concentración de las clases.

b) El dictado será distribuido de la siguiente manera:

- el 70 % en clases teóricas - prácticas.
- el 20 % en visitas a establecimientos industriales para complementar los aspectos prácticos con la teoría.
- el 10 % en clases prácticas en planta piloto,

Teniendo en cuenta que los programas de estudio deben reconocer una adecuación a las incumbencias profesionales de cada carrera y que la metodología debe ser aquella que permita al alumno aplicar los conocimientos teóricos que reciba para la solución de problemas concretos, se propone la integración de la teoría y la práctica.



La parte teórica, en lo que hace al ejercicio profesional, sólo tiene importancia si el estudiante aprende a aplicarlos. Por ello planteamos la siguiente metodología de enseñanza:

- Clases teóricas - prácticas:

Las mismas se dictarán bajo un esquema tipo taller, con guías elaboradas por la cátedra y con el material de libros, apuntes y catálogos de fabricantes que hagan a la comprensión de la materia referida.

La exposición del profesor procurará la efectiva participación de los alumnos, buscando la profundización de aquellos puntos que surjan como dificultosos o poco claros en la bibliografía. Ello permitirá apreciar el grado de captación y comprensión de los estudiantes, y con ello la adecuación de la enseñanza teniendo al alumno como centro, y como objetivo su real aprendizaje. En el desarrollo de estas clases se tratará de integrar los conocimientos previamente adquiridos por los estudiantes en otras materias.

- Visitas a establecimientos industriales:

Estas clases serán complementarias de las clases teórico - prácticas que se realicen en el aula y de los trabajos prácticos que se realicen en planta piloto.

Evaluación:

Se propone una evaluación continua del aprendizaje individual, y

- Pruebas de resolución: Escritas y orales.

- Pruebas convencionales: Objetivas y de respuestas construidas.

Además se deberá tener aprobado el 100 % de los prácticos de planta piloto.

Distribución de la carga horaria.

Actividades	Horas
1. Teóricas	50
2. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	10
3. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	20
4. Resolución de Problemas de Ingeniería (sólo incluye Problemas Abiertos)	10
Total de Horas de la Actividad Curricular	90