

Protección Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional

Dr. Omar N. Cavatorta

**Licenciatura en Ciencias Químicas
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
UBA**

Licenciatura en Ciencias Químicas – U.B.A.
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Industrias

Materia : Protección Ambiental , Seguridad y Salud Ocupacional

Características: **Materia optativa de 5 puntos para la Licenciatura en Ciencias Químicas**
 Carga horaria: 100 hs totales
 Carga horaria semanal: 6 hs
Horario: **Martes de 19 a 22 hs (clases teórico-prácticas)**
 Viernes de 9 a 12 hs (clases de consultas, taller y seminarios)
 Correlatividades: T.P. Química Industrial

Ciclo lectivo: 2019

Cuatrimestre: Primer cuatrimestre

Contenidos Mínimos :

1. Introducción. Sistemas de gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional. Normas IRAM e ISO.
2. Contaminantes y residuos. Contaminación del aire (atmosférica y del ambiente de trabajo). Contaminación del agua. Residuos sólidos y semisólidos. Residuos peligrosos.
3. Legislación nacional sobre protección ambiental, seguridad y salud ocupacional.
4. Efluentes gaseosos: su tratamiento. Remoción de partículas. Separación y control de contaminantes gaseosos. Métodos físicos, químicos y biológicos.
5. Efluentes líquidos: su tratamiento. Remoción de partículas suspendidas y sustancias inmiscibles. Tratamientos biológicos. Tratamientos químicos. Tratamientos físico-químicos.
6. Residuos sólidos y residuos peligrosos: su tratamiento y disposición final. Tratamiento de barros. Procesamiento de residuos sólidos. Rellenos de seguridad.
7. Prevención de la contaminación ambiental. Minimización de residuos. Uso de tecnologías limpias. Cambio o sustitución de productos.
8. Introducción a la seguridad e higiene industrial. Peligros y riesgos. Categorías de peligros para la salud. Técnicas de identificación, evaluación y control.
9. Control de la contaminación del ambiente de trabajo. Ventilación. Extracción de polvos. Uso de elementos de protección personal. Derrames.
10. Iluminación. Carga térmica. Ruidos y vibraciones. Control de la contaminación energética. Protección contra incendios. Tipos de fuegos y de agentes extintores. Prevención y Plan de Emergencias.

Licenciatura en Ciencias Químicas – U.B.A.
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Industrias

Materia : Protección Ambiental , Seguridad y Salud Ocupacional

Programa Analítico :

1. Introducción. Desarrollo de la humanidad y deterioro ambiental: su evolución. Gerenciamiento ambiental. Sistemas de Gestión ambiental. Organizaciones de estandarización. Normas. Certificación. Normas ISO 14000. SGA estructurados en base a la las normas ISO.

2. Contaminantes y residuos. Tipos y clasificación de los contaminantes. Principales contaminantes orgánicos e inorgánicos y fuentes de contaminación. Contaminantes presentes en efluentes gaseosos y ambientes de trabajo. Material particulado, gases y vapores. Gases de efecto invernadero. Gases ácidos: lluvia ácida. Contaminantes presentes en efluentes líquidos. Metales, metales pesados y metaloides. Exceso de fitonutrientes (N, P, K): eutroficación. Sustancias biodegradables: DBO y disminución de oxígeno disuelto. Compuestos biorefractarios. Compuestos policíclicos aromáticos. Bifenilos policlorados. Dioxinas y dibenzofuranos. Pesticidas.

3. Marco legal. Legislación y regulaciones. Principales normativas legales. Constitución de la República Argentina. Ley de Seguridad e Higiene Industrial 19.587/72 - Dec. 351/79 y sus modificaciones. Dec. 444/91 y sus modificaciones: Control de la contaminación en el ambiente de trabajo. Ley sobre Riesgos del Trabajo 24.557/95. Ley 20.324 - Dec. 674/89: Control de la contaminación de las fuentes de provisión de agua. Ley 24.051/91 - Dec. 831/93 y sus modificaciones: Control y manejo de residuos peligrosos. Ley 11.459/93 (PBA) - Dec. 1.741/96: Radicación industrial, certificado de aptitud ambiental. Ley 11.720/95 (PBA) - Dec. 806/97: Control y manejo de residuos especiales. Dec. 3.395/96 (PBA): Efluentes gaseosos, permiso de descarga. Dec.- Ley 9111/78: CEAMSE. Leyes nacionales sobre presupuestos mínimos para protección del medio ambiente.

4. Efluentes gaseosos. Evaluación de contaminantes en chimeneas y a nivel de piso. Métodos de análisis y muestreo. Métodos discontinuos (análisis integrados) y métodos continuos (análisis instantáneos). Principales técnicas analíticas. Remoción de partículas: sedimentadores, separadores inerciales (cyclones), filtros, precipitadores electroestáticos, eliminadores de niebla y lavadores ("*scrubbers*": "*spray*", venturi, columna de platos, columna rellena). Separación y control de contaminantes gaseosos. Métodos físicos : absorción, adsorción y condensación. Métodos químicos (transformación de contaminantes): absorción con reacción química, hidrólisis, combustión, incineración, procesos catalíticos y no catalíticos. Métodos biológicos : biofiltros.

5. Efluentes líquidos. Caracterización de efluentes líquidos. Parámetros físicos, químicos y biológicos. Pretratamiento. Ecuilización de caudal y composición. Tratamientos físicos o mecánicos : clarificación, flotación, sedimentación primaria, centrifugación y filtración. Tratamientos químicos : neutralización, precipitación de metales (precipitación, coagulación, floculación y sedimentación), oxido-reducción y cloración (desinfección). Tratamientos biológicos : lagunas de estabilización, lagunas aireadas, zanjas de oxidación, barros activados y procesos anaeróbicos. Tratamientos fisico-químicos : adsorción, intercambio iónico, extracción líquido-líquido, y ósmosis inversa.

6. Residuos sólidos y residuos peligrosos. Caracterización de residuos sólidos. Tratamiento de barros. Estabilización química y biológica (digestión aeróbica y anaeróbica). Filtración y secado. Procesamiento de residuos sólidos : trituración, molienda, tamizado, separación magnética y por corriente de aire. Incineración . Pirólisis. Co-incineración. Procesos de incineración, hornos rotativos, cámaras múltiples, lechos fluidizados. Tratamiento de gases de salida. Procesos de solidificación-estabilización de residuos peligrosos. Disposición final de residuos peligrosos en rellenos de seguridad. Remediación de suelos.

7. Prevención de la contaminación ambiental. Tipos de acciones. Minimización de residuos. Reducción o minimización en las fuentes. Buenas prácticas de manufactura. Reciclado de residuos y de subproductos. Reutilización directa. Desarrollo de subproductos con valor comercial a partir de residuos. Recuperación de materiales de interés. Uso de tecnologías limpias. Cambio o sustitución de productos.

8. Introducción a la seguridad e higiene industrial. Peligros y riesgos. Incidentes y accidentes. Tipos de causas. Causalidad. Categorías de peligros para la salud. Técnicas de identificación, evaluación y control. Peligros químicos. Peligros físicos. Peligros biológicos. Peligros ergonómicos. Peligros psicosociales.

9. Control de la contaminación del ambiente de trabajo. Elementos básicos de ventilación. Ventilación mínima requerida. Extracción de gases y polvos. Uso de elementos de protección personal: máscaras y mascarillas. Detección de pérdidas y derrames. Contención de derrames de sustancias líquidas. Identificación de productos. Hojas de seguridad.

10. Riesgos en el ambiente de trabajo. Carga térmica, ruidos y vibraciones. Determinación de condiciones higrotérmicas y de carga térmica. Fuentes y tipos de ruidos. Determinación de nivel sonoro. Valores límites permisibles. Atenuación, medidas preventivas y medidas correctivas. Adecuación de los parámetros a valores permitidos. Uso de elementos de protección personal. Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Iluminación. Requisitos básicos. Intensidad mínima de iluminación. Medición de la intensidad lumínica. Protección contra incendios. Tipos de combustibles, clases de fuego, métodos de extinción y agentes extintores. Riesgo eléctrico. Electrocutión. Accidentes por contacto directo e indirecto. Riesgo de incendio en instalaciones eléctricas. Riesgos ergonómicos. Levantamiento manual de cargas. Riesgos biológicos. Medidas de prevención. Planes de emergencias.

Bibliografía

- “Air Pollution Control Technology Handbook”, K.B. Schnelle, Jr., M.E. Ternes, R.F. Runn, CRC Press, 2015.
- “Handbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations”, F.R. Spellman, CRC Press, 2014.
- “Air Pollution Control”. Mahajan S.P.; Teri Press, 2009.
- “Basic Principles of Wastewater Treatment”. M von Sperling, IWA Publishing, 2007.
- “Introducción a la Química Ambiental”. S. E. Manaham, Ed. Reverté, 2007.
- “Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación”. Ch. J. Geankoplis, CECSA, 2006.
- “Operaciones Unitarias en Ingeniería Química”. W. L. Mc Cabe y col., Ed. Reverté, 2004.
- “Tratado de Reciclado y Recuperación de Productos de los Residuos”. M. Seoáñez Calvo, Ed. Mundi-Prensa, 2000.
- “Environmental Chemistry”. G. W. van Loon and S. J. Duffy, Oxford University Press, 2000.

- "Standard Handbook of Environmental Engineering". Edited by Robert A. Corbitt, Mc Graw-Hill Inc., 1998.
- "Ingeniería Ambiental". J. Glynn Henry and G. H. Heinke, Prentice Hall, 1999.
- "Contaminación del Aire. Origen y Control". K. Wark y C. F. Warner, Ed. Limusa, 1998.
- "Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire". N. de Nevers, McGraw-Hill, 1998.
- "Ingeniería de Aguas Residuales". Ed. by Metcalf & Eddy, Inc., Mc Graw-Hill Inc., 1995.
- "Environmental Chemistry". Stanley E. Manaham, Lewis Publishers, 1994.
- "Higiene y Seguridad en el Trabajo. Ley 19.587, decretos, disposiciones y leyes complementarias" Ediciones del País, 2004.
- "Toxicología legal". N.F.Albiano, SRT Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2003.
- "Manual de Higiene Industrial". Fundación Mapfre, Ed. Mapfre, 1996.
- "Manual de Seguridad Industrial". Fundación Mapfre, Ed. Mapfre, 1992.
- Resoluciones del OPDS (PBA) y de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (RA). Ver sitios **web** correspondientes (www.opds.gba.gov.ar y www.ambiente.gov.ar)

A) Materia : Protección Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional

B) Fundamentos: Materia optativa para la Licenciatura en Ciencias Químicas

Complementa los conocimientos adquiridos en las materias obligatorias de la Carrera e introduce a los alumnos en la temática del control y la prevención de la contaminación ambiental como así también en temas vinculados con la seguridad e higiene ocupacional, de relevante importancia tanto para todas las ramas de la industria química y relacionadas como para las actividades de servicios con ellas vinculadas.

Correlatividades: Trabajos Prácticos de Química Industrial.

C) Carga horaria: 100 hs totales

D) Sistema tutorial: No corresponde

E) Objetivos: El objetivo básico del curso es que los alumnos adquieran conocimientos y herramientas de trabajo que les permitan internalizar tanto la variable ambiental como la importancia de la seguridad e higiene laboral y desarrollar criterios para identificar, encarar y resolver satisfactoriamente problemas vinculados con el control de la contaminación ambiental y con la seguridad y salud ocupacional.

F) Créditos : 5

G) Modalidad de enseñanza: Clases teóricas, clases de problemas, talleres de discusión y prácticas. Además los alumnos exponen un trabajo especial (seminario) hacia el final del curso y presentan un informe escrito sobre el mismo.

Metodología de evaluación: Aprobación de examen parcial, del seminario y del informe para aprobar los TP. Aprobación de examen final para aprobar la materia.

Cronograma tentativo clases teórico-prácticas (Martes 19 a 22 hs):

Clase N° 1	Introducción Sistemas de Gestión Ambiental Legislación ambiental (1ra. Parte)	19/03/19
Clase N° 2	Legislación ambiental (2da. Parte) Contaminantes	26
Clase N° 3	Feriado	02/04/19
Clase N° 4	Caracterización de efluentes gaseosos Remoción de partículas de corrientes gaseosas	09/04/19
Clase N° 5	Problemas EG Separación de componentes gaseosos Transformación de contaminantes en EG	16
Clase N° 6	Problemas EG Caracterización de efluentes líquidos Pre-tratamientos de efluentes líquidos Tratamientos físicos o mecánicos de EL	23
Clase N° 7	Problemas EL Tratamientos químicos de efluentes líquidos Tratamientos biológicos de EL	30
Clase N° 8	Problemas EL Tratamientos avanzados de efluentes líquidos	07/05/19
Clase N° 9	Tratamiento de residuos sólidos y semisólidos Tratamiento de residuos peligrosos o especiales Trabajo Práctico EL	14
Clase N° 10	Problemas RS Prevención de la contaminación Minimización de efluentes y contaminantes Técnicas de reciclaje	21
Clase N° 11	Legislación sobre H y S en el trabajo Gestión de riesgos Contaminación del ambiente de trabajo (1ra. Parte)	28
Clase N° 12	Contaminación del ambiente de trabajo (2da. Parte) Ventilación Iluminación	04/06/18
Clase N° 13	Ruidos y vibraciones Carga Térmica Radiaciones Trabajo Práctico R e I	11
Clase N° 14	Incendio Riesgo eléctrico Ergonomía	18
Clase N° 15	Examen Parcial	25/06/19
Clase N° 16	Seminario Trabajo Práctico CAT	02/07/19