

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 para la Lic. en Ciencias Químicas  
Carga horaria: 80 hs totales  
Carga horaria semanal: 5 hs  
Horario: Martes de 19 a 22 hs (clases teórico-prácticas)  
Viernes de 9 a 11 hs (clases de consultas, taller y seminarios)  
Correlatividades: T.P. Química Industrial

Ciclo lectivo: 2009

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.

## 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: 80 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 :

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.

H) **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 fisico-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

**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 (ciclones), 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 físico-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. Remedación 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. Contaminación energética del 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. Radiaciones infrarrojas, ultravioletas y microondas. 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. Medidas de prevención. Planes de contingencia, emergencias y evacuación.

## **Bibliografía**

- "Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación". Ch. J. Geankoplis, CECSA, 2006.
- "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química". W. L. McCabe y col., Ed. Reverté, 2004.
- "Tratado de Reciclado y Recuperación de Productos de los Residuos". M. Seoánez 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.



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte. N°495.487

Buenos Aires, 18 MAY 2009

VISTO las notas a fojas 1, 4, 8, 11, 13, 16, 18 y 20 elevadas por el Departamento de Industrias, donde comunica el dictado y programas de las materias para las carreras de Licenciatura en Ciencias Químicas, Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos e Ingeniería en Alimentos que realiza durante el primer cuatrimestre del corriente ciclo lectivo.

CONSIDERANDO :

Lo informado a por el Departamento de Industrias.

La revista del personal docente a fojas 27.

Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza.

Lo actuado por este Cuerpo en su sesión realizada en el

día de la fecha, y

en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 114 del Estatuto

Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE :

ARTICULO 1.- Autorizar el dictado y los correspondientes programas de las asignaturas descriptas en el Anexo, que forma parte de la presente resolución, que dicta el Departamento de Industrias durante el primer cuatrimestre del ciclo lectivo 2009.

ARTICULO 2.- Comuníquese al Departamento de Industrias, tome conocimiento la Dirección de Alumnos y Graduados, remítase copia a la Dirección de Biblioteca y publicaciones con copia de los correspondientes programas y, cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N° 1096 ==

*Aliaga*

*Indus*

Dr. MATEO JUSTICUCI  
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA

*Aliaga*  
Dr. JORGE ALIAGA  
DECANO



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte. N° 495.487

ASIGNATURA: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS I  
CARRERA: Lic. en C. y Tecnología de Alimentos -Ingeniería en Alimentos  
CORRELATIVIDAD: TP de Fundamentos de Preservación de Alimentos I  
PROGRAMA: Aprobado por Res. CD 2323/03  
DOCENTE: Dra. Stella ALZAMORA

ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA DE ALIMENTOS  
CARRERA: Lic. en Ciencia y Tecnología de Alimentos  
CORRELATIVIDAD: TP de Operaciones Unitarias I y Microbiología de Alimentos  
PROGRAMA: Aprobado por Res. CD 2323/03  
DOCENTE: Dra. CASSANELLO FERNANDEZ

ASIGNATURA: PROTECCION AMBIENTAL E HIGIENE INDUSTRIAL  
CARRERA: Lic. en Ciencia y Tecnología de Alimentos  
CORRELATIVIDAD: TP de Operaciones Unitarias II  
PROGRAMA: Aprobado por Res. CD 2323/03  
DOCENTE: Dr. Omar CAVATORTA

--oOo--

DR. OMAR CAVATORTA  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Dr. JORGE ALIAGA  
DECANO