

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**  
**Departamento de Industrias**

**Materia : Protección Ambiental: control y prevención de la contaminación**

**Características:**      **Curso de posgrado**  
                                 **Puntaje : 3 puntos para el Doctorado**  
                                 **Carga horaria: 48 hs totales**  
                                 **Carga horaria semanal: 3 hs**  
                                 **Horario:      Martes de 19 a 22 hs (clases teórico-prácticas)**

**Ciclo lectivo: 2016**

**Cuatrimestre: Primer cuatrimestre**

**Contenidos Mínimos :**

1. Introducción. Sistemas de gestión ambiental. 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.
4. Efluentes gaseosos: caracterización y tratamiento. Remoción de partículas. Separación y control de contaminantes gaseosos. Métodos físicos, químicos y biológicos.
5. Efluentes líquidos: caracterización y tratamiento. Remoción de partículas suspendidas y sustancias inmiscibles. Tratamientos biológicos. Tratamientos químicos. Tratamientos físico-químicos.
6. Residuos sólidos y residuos peligrosos: 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.

*Declaratortoy # 1*

DNI 11470165  
Dr. O.N. CAUATORTA

Profesor Titular Regular  
Dto. de Industrias - FCEyN - UBA

*Lia N. Gerschons*

Dra. Lia N. Gerschons  
Directora Titular  
Dto. Industrias  
FCEN-UBA

**Protección Ambiental : Control y Prevención de la Contaminación**

**Programa Analítico :**

- 1. Introducción.** Desarrollo de la humanidad y deterioro ambiental: su evolución. Respuesta de las comunidades y de los gobiernos a la contaminación ambiental. Medidas internas y externas. Normativa ambiental e instrumentos económicos de gestión. Compromisos externos. Gerenciamiento ambiental. Sistemas de gestión ambiental. Organizaciones de estandarización. Normas. Certificación. Normas ISO 14000. SGA estructurados en base a las normas ISO.
- 2. Contaminantes y residuos.** Tipos y clasificación de los contaminantes. Principales contaminantes orgánicos e inorgánicos. Vías 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 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 25.675: Ley general del ambiente. 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.** Caracterización de 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 electrostáticos, 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. Tipos de muestreo y métodos de análisis. Pretratamiento. Ecuilibración de caudal y composición. Tratamientos físicos-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: procesos aeróbicos (lagunas de estabilización, lagunas aireadas, zanjas de oxidación, barros activados) y procesos anaeróbicos (reactor de alta carga, lechos fijos y fluidizado). 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.

  
D. Lia M. Gerschenson  
Directora Titular  
D. Industrias  
FCEN-UBA




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.** Importancia práctica. 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. Análisis de casos. Recuperación de materiales de interés. Uso de tecnologías limpias. Cambio o sustitución de productos.

### **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.
- "Tratamiento de los residuos del procesado de los alimentos". L.K. Wang, Y-T. Hung, H.H. Lo, , y C. Yapijakis, Acirbia, 2008.
- "Pesticides, health, safety and the environment". G. Matthews, Blackwell Publ. Oxford, 2008.
- "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. Geankopolis, CECSA, 2006.
- "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química". W. L. McCabe y col., Ed. Reverté, 2004.
- "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.
- "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". S. E. Manaham, Lewis Publishers, 1994.
- Resoluciones del OPDS (PBA) y de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (RA). Ver sitios *web* correspondientes ([www.opds.gba.gov.ar](http://www.opds.gba.gov.ar) y [www.ambiente.gov.ar](http://www.ambiente.gov.ar))

  
DATE 11/10/16  
Dr. O. N. CANA TORTA

**Profesor Titular Regular**  
**Dto. de Industrias - FCEyN - UBA**

  
Dra. Lia N. Gerschenson  
Directora Titular  
Dto. Industrias  
FCEN-UBA



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 505.590

Buenos Aires, 30 NOV 2015

**VISTO**

la nota de la Dra. Lía Noemí Gerschenson, Directora Titular del Departamento de Industrias, mediante la cual eleva información y el programa del curso de posgrado **Protección ambiental: control y prevención de la contaminación** que será dictado durante el primer cuatrimestre de 2016 por el Dr. Omar Norberto Cavatorta

**CONSIDERANDO**

- lo actuado en la Comisión de Doctorado
- lo actuado en la Comisión de Postgrado,
- lo actuado en la Comisión de Presupuesto y Administración,
- lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,
- en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°:** Autorizar el dictado del curso de posgrado **Protección ambiental: control y prevención de la contaminación** de 48 horas de duración.

**ARTÍCULO 2°:** Aprobar el programa del curso de posgrado **Protección ambiental: control y prevención de la contaminación** obrante a fs 8 a 10 del expediente de la referencia.


**ARTÍCULO 3°:** Aprobar un puntaje máximo de tres (3) puntos para la Carrera del Doctorado.

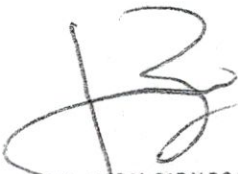
**ARTÍCULO 4°:** Aprobar un arancel de 200 módulos para alumnos de Doctorado de Universidades Nacionales y de 400 módulos para el resto de los postulantes. Disponer que los fondos recaudados en concepto de aranceles sean utilizados de acuerdo a la Resolución CD 072/03.

**ARTÍCULO 5°:** Comuníquese a la Dirección de Movimiento de Fondos (Tesorería), a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad y a la Secretaría de Postgrado.

**ARTÍCULO 6°:** Comuníquese a la Dirección del Departamento de Industrias y a la Biblioteca FCEN (con fotocopia de programa incluida fs 8 a 10). Cumplido archívese.

Resolución CD N° 3007  
SP/igal 10/11/2015

  
Dr. PABLO J. PAZOS  
Secretario Adjunto de Posgrado  
FCEyN - UBA

  
Dr. LUIS M. BARALDO VICTORICA  
VICEDECANO