



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 16 de setiembre de 2015

VISTO el Expediente del Consejo Directivo N° 8054337, relacionado con la solicitud de implementación de la carrera de posgrado *Maestría en Ingeniería Ambiental* según la Ordenanza 1436/14 en la Facultad Regional Rosario y

CONSIDERANDO

Que la carrera de posgrado *Maestría en Ingeniería Ambiental*, se dicta en la Facultad Regional Rosario desde el año 1999.

Que el diseño curricular vigente, Ordenanza 1436/14, resulta de la actualización curricular de la carrera según Ordenanza 1121/06, implementada en la Facultad Regional Rosario por Resolución CS N° 1201/2009.

Que la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado analizó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RESUELVE:

(ad referéndum del Consejo Superior)

ARTÍCULO 1°.- Autorizar la implementación en la Facultad Regional Rosario, de la carrera de posgrado *Maestría en Ingeniería Ambiental*, Ordenanza 1436/14, que se agrega en el Anexo I de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 540/2015

UTN
FAC.REG.ROS.
540

Ing. Rubén F. CICCARELLI
Decano

Dra. Sonia J. BENZ
Secretaria Académica



Índice

1.	Antecedentes.....	3
1.	Implementación de la carrera de Maestría en Ingeniería Ambiental según Ordenanza 1436/14 en la Facultad Regional Rosario	5
1.1.	Organización Académica Maestría Ingeniería Ambiental	6
1.2.	Seminarios y Cuerpo Docente.....	6
1.2.1.	Cursos y Seminarios que Integran la Curricula de la Maestría en Ingeniería Ambiental en la Facultad Regional Rosario y docentes a cargo (Ordenanza N°1346/14).....	7
1.2.2.	Cursos y Seminarios: Objetivos, Contenidos y Bibliografía	9
2.	Infraestructura y recursos.....	32
2.1.	Espacios áulicos y anexos	32
2.2.	Bibliotecas y Centros de Documentación.....	34
3.	Actividades de investigación y transferencia	35
3.1.	CENTROS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN UTN – FRRO	35
3.2.	Proyectos.....	36
3.3.	Convenios y Actividades de Transferencia	39



1. ANTECEDENTES

Introducción

Todo egresado de las carreras de grado, particularmente de las ingenieriles que haya desarrollado sus habilidades profesionales aplicando la formación de grado, reconoce que para desempeñarse eficientemente en la vida profesional y laboral son necesarias una formación y capacitación específicas, que van más allá de los elementos propios de cada incumbencia que señala el título. Constituyen elementos primordiales para profundizar la formación teórica, extenderla a saberes no adquiridos en la carrera de grado y reorientar la estructura lógica de pensamiento alcanzada en una carrera de grado de una disciplina, que induce al enfoque práctico para la resolución de problemas, al enfoque teórico, que busca el conocimiento, planteando nuevos problemas e hipótesis de trabajo, que resuelve con metodología, a través de la investigación.

Contexto Productivo

La Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional, está enclavada en una región del país que se destaca por los recursos agropecuarios, por las plantas de procesamiento de dichos recursos, tales como frigoríficos, molinos y plantas aceiteras y por las actividades conexas como portuarias, de transporte, logísticas, así como las factorías de biotecnología que se despliegan en el cordón industrial del Gran Rosario. Se suman a estas actividades algunas industrias petroquímicas y metalúrgicas y actividades relacionadas con el rubro de la construcción, que ha crecido notablemente en la última década. Estas y todas las actividades económicas repercuten sobre el medio ambiente y resultan en una preocupación relevante para todos. Constituyen un tema de agenda para los gobiernos, los organismos internacionales y la investigación científica-tecnológica, para responder a la necesidad de promover un desarrollo global y socialmente sustentable, reconciliando la eficiencia económica con los requerimientos ambientales, el bienestar social y la democracia política.

Las necesidades de investigación y trabajo interdisciplinario que esto conlleva, presentan un escenario propicio para dar continuidad al dictado de posgrados en Ingeniería Ambiental.

Contexto Académico

La Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional tiene valiosos antecedentes institucionales en la asunción plena del compromiso de formar recursos humanos con un nivel académico de excelencia, generando las siguientes ofertas educativas de alto nivel para graduados:

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



- Ingeniería Laboral
- Especialización y Maestría en Ingeniería Ambiental
- Especialización y Maestría en Docencia Universitaria
- Especialización y Maestría en Ingeniería en Calidad
- Especialización y Maestría en Tecnología de los Alimentos
- Especialización y Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información
- Especialización en Ingeniería Gerencial
- Maestría en Administración de Negocios
- Maestría en Energías Renovables

En relación a las carreras de Especialización y Maestría en Ingeniería Ambiental, la Regional inició el dictado de ambas carreras en 1999. Han constituido desde entonces, una oferta regular y permanente de la institución, ofreciendo una apertura y funcionamiento de cohortes casi en forma ininterrumpida. A partir del año 2007 con la implementación de las Ord. 1121/06 y 1122/06 se realiza la diferenciación de las carreras de Especialización y Maestría, cuyo formato continúa en la actualidad. Ambas carreras se encuentran acreditadas por la CONEAU, según Res. 1059/12 para la Especialización y Res. 1063/12 para la Maestría.

El protagonismo de la institución en la oferta académica de posgrado, relacionado con el mejoramiento continuo, tiene la responsabilidad en la formación de recursos humanos, cuyo aporte resulta fundamental para contribuir al desarrollo productivo y a las necesidades del medio, incluyendo el conjunto de docentes investigadores que se desempeñan en la propia Regional.



1. IMPLEMENTACIÓN DE LA CARRERA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL SEGÚN ORDENANZA 1436/14 EN LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO

La Maestría en Ingeniería Ambiental, en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional tiene como propósito focalizar y profundizar los conocimientos referidos a la ingeniería en temas tales como diagnóstico, evaluación, prevención, corrección y gestión de los riesgos ambientales en ámbitos privados como públicos, la selección de tecnologías para el tratamiento de efluentes y residuos, la prevención y minimización de impactos ambientales y la remediación de sitios contaminados. Desde la óptica pragmática, la Maestría permite asumir y coordinar las exigencias y normativas de leyes y reglamentaciones relacionadas con el tema ambiental y en lo concerniente al planeamiento, permite desarrollar destrezas y capacidades para diseñar estrategias a nivel gerencial.

En función de ello, producir nuevos conocimientos e innovaciones y adaptaciones tecnológicas requeridas para la gestión ambiental, así como para el diseño y control de instalaciones, la prevención u minimización de impactos ambientales y la remediación de sitios contaminantes.

Objetivos

- Profundizar en la temática ambiental integrando los aportes teóricos y las metodologías de investigación de diversas disciplinas comprometidas con dicha problemática.
- Encuadrar la problemática de la ciencia ambiental en los principios éticos y las normativas nacionales e internacionales que regulan las políticas ambientales sobre desarrollo sustentable.
- Aplicar principios y técnicas de investigación para producir conocimientos dirigidos al diagnóstico y evaluación de la gestión ambiental, al análisis de los riesgos involucrados sobre la salud humana y el medio ambiente, en el tratamiento de factores contaminantes, como residuos, efluentes líquidos y emisiones gaseosas.
- Adquirir competencias para participar desde la ingeniería en Programas de gestión Ambiental en lo que se refiere a la formulación de proyectos, elaboración de planes estratégicos de prevención y control, así como funciones de auditoría ambiental y de asesoramiento en la selección de tecnología de bajo impacto ambiental.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



- Adaptar y aplicar tecnologías de avanzada de ingeniería ambiental para la planificación, las estrategias de gestión y de investigación ambiental.
- Dirigir investigaciones y desarrollo de evaluaciones en la temática ambiental
- Conocer la normativa vigente y las tecnologías disponibles para la gestión, evaluación y estudios ambientales.
- Desarrollar capacidades para integrar grupos de trabajo en la realización de programas y proyectos, aportando los enfoques científico-tecnológicos de la ingeniería en la resolución de problemáticas ambientales.
- Generar condiciones para la articulación entre las actividades de investigación y desarrollo, y la formación de recursos humanos de alta calificación en el área de la ingeniería ambiental.

1.1. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA MAESTRÍA INGENIERÍA AMBIENTAL

En vista al cumplimiento de la Ordenanza N°1313 del Consejo Superior se propone un director de Carrera y Comité Académico de Maestría en Ingeniería Ambiental que presentan una amplia trayectoria como docentes-investigadores en el área de la problemática ambiental.

Director de Carrera: Dr. Nicolás J. Scenna

Comité Académico:

- Dr. Alejandro S. M. Santa Cruz
- Dr. Miguel C. Mussati
- Dra. Sonia J. Benz
- Mg. Sandra M. Godoy

1.2. SEMINARIOS Y CUERPO DOCENTE

El cuerpo académico cuenta con docentes, con sólida formación académica y experiencia profesional en la disciplinas de la carrera. Incluye especialistas de amplia trayectoria, que realizan labores de docencia e investigación en áreas temáticas vinculadas con la carrera. La mayoría de los docentes acredita experiencia en formación de recursos humanos, dirección de tesis, tesinas y trabajos finales de carrera.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



1.2.1. Cursos y Seminarios que Integran la Curricula de la Maestría en Ingeniería Ambiental en la Facultad Regional Rosario y docentes a cargo (Ordenanza N°1346/14)

Módulo		Curso	Hs	Docente
Introducción a las Ciencias Ambientales	1	Problemática ambiental y Ecología aplicada	20	Pire, Eduardo Biasatti, Nestor Ricardo
	2	Procesos Físico-químicos y Microbiológicos	30	Benz, Sonia Judith Contento, Liliana
	3	Ecotoxicología	24	Girolami, Hector Ricardo
	4	Geología e Hidrología Ambiental	24	Sanchez, Julio
	5	Energías Renovables (Opcional I)	30	Bertinat, Pablo
Bases del Diagnóstico Ambiental	6	Contaminación del aire	30	Santa Cruz, Alejandro Mackler, César Godoy, Sandra
	7	Contaminación de Aguas	30	Seguro, Edgardo Santa Cruz, Alejandro
	8	Contaminación Física	24	Tinivella, Ricardo
	9	Modelación Ambiental	36	Santa Cruz, Alejandro
Gestión Ambiental	10	Normativas Ambientales y Fundamentos Éticos	20	Terenzio, Marcelo Allende Rubino, Horacio
	11	Evaluación de Impacto Ambiental	24	Andretich, Stella Godoy, Sandra
	12	Sistemas de gestión ambiental	24	Pirona, Lorena
	13	Riesgo Ambiental (Opcional II)	24	Godoy, Sandra
Tecnología Ambiental	14	Control de Efluentes Gaseosos	30	Mackler, Cesar Ferrero, Eduardo

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



15	Tratamientos de las Aguas	30	Gomez, Carlos
			Cepero, Emilio
			Martin, Carlos
			Mussati, Miguel
			Seguro, Edgardo
			Zatta, Juan Carlos
16	Residuos sólidos y peligrosos		Orellana, Jorge
			Rintoul, Andres
			Scarafia, Mario
			Seghezzo, Jorge
			Alfano, Carlos Daniel
17	Recuperación de Sitios Contaminados	30	Belloso, Claudio
			Pirona, Lorena
			Martin, Carlos Alberto
18	Monitoreo Ambiental	30	Belloso, Claudio
			Pirona, Lorena
			Seguro, Edgardo
19	Residuos sólidos urbanos (opcional III)	20	Orellana, Jorge
20	Metodología de la investigación y taller de tesis	20	Scenna, Nicolás
			Benz, Sonia Judith
			Paris, Laura



1.2.2. Cursos y Seminarios: Objetivos, Contenidos y Bibliografía

A. Introducción a las Ciencias Ambientales

1	Problemática ambiental y Ecología aplicada
Objetivos	Introducir a la problemática de la ingeniería ambiental, al conocimiento ecológico y a las diferentes corrientes de investigación científica en ecología. Aprender y analizar los argumentos y las bases teóricas de la ecología y sus nexos con la gestión de los recursos naturales y la energía; y los diferentes conceptos en relación al significado del desarrollo sustentable y los distintos enfoques que actualmente se discuten en el mundo sobre el cuidado del medio ambiente.
Contenidos mínimos	El significado y la trascendencia de la ingeniería ambiental. Economía, desarrollo sustentable y medio ambiente. La ecología como respuesta a la problemática ambiental. Divisiones de la Ecología. Principios ecológicos. Ecosistemas: definición y componentes. Poblaciones: características. Perturbaciones ambientales de origen humano. El efecto invernadero y el agotamiento de la capa de ozono. La lluvia ácida. Desastres ambientales. Recursos naturales. Protección. Conservación.
Bibliografía	Begon M.; Townsend C.R. & Harper J. L. Ecology. From Individuals to Ecosystems. Blackwell Sc. Publications 4th ed. 2006 Bonetto, A.A.. Calidad de las aguas del Río Paraná, Introducción a su estudio ecológico. Dir. Nac. Com. Port. y vías Naveg.; INCYTH-PNUD-ONU. Argentina. 1976 Clarke, G L. Elementos de Ecología. Omega, Barcelona. 1971 Colinvaux, P. Introducción a la Ecología. Limusa, México. 1980 Hutchinson, G.E., Introducción a la Ecología de Poblaciones. Blume, Barcelona. 1981 Jessop N.M. Biosfera: los seres vivos y su ambiente. Omega, Barcelona. 1975 Lewis J.P. La biósfera y sus ecosistemas: Una introducción a la Ecología.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	ECOSUR, Rosario 2ª Edic. 2001
	McNaughton, S J & Wolf L.L. Ecología general. Omega, Barcelona 1984
	Smith R.L. & Smith T.M. Ecología. Pearson educacion SA 4ª Ed. Madrid 2001

2	Procesos fisicoquímicos y Microbiológicos
Objetivos	Estudiar los conceptos fundamentales de la física, la química y la microbiología desde un enfoque ambiental. Proveer herramientas teóricas y analíticas para el estudio de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas que determinan en qué modo influye y como se desplaza una sustancia química específica en el medio ambiente, y con qué grado de eficacia es posible eliminarla según los diversos métodos existentes.
Contenidos mínimos	Química del agua. Química de la atmosfera. Química del suelo. Microbiología. Reacciones químicas y bioquímicas. Balance de materia. Reactores.
Bibliografía	APHA Standard Methods for the examination of water and wastewater. Amer. Publ Health Assoc. N.Y., 1998 Baird C. Química Ambiental. Reverté S.-A., Barcelona, España, 2001. Fasbender H. W. Química de suelos con énfasis en Suelos de America Latina. Turrialba Costa Rica. 1980. Hammerly J. Medioambiente y Normas Ambientales de la Provincia de Santa Fe, Centro de Ediciones Técnicas del Colegio de Ingenieros Especialistas de la Pcia. De Santa Fe Distrito 1. Argentina, 2003. Manaham, S. Environmental Chemistry. Lewis Publishers. 6th Ed United States of America, 1994. Orozco Barrenetxea, C., Perez Serrano, A. González Delgado, M., Rodríguez Vidal, F. Alfayate Blanco, J. Contaminación Ambiental: una visión desde la Química. Thompson. España 2003. US Environmental Protection Agency (USEPA). www.epa.gov/

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	Wark,K y Warner, C. Contaminación del Aire. Limusa. Méjico. 1998.
--	---

3	Ecotoxicología
Objetivos	Estudiar los efectos tóxicos ocasionados por las sustancias tóxicas que se encuentran en ambientes naturales y artificiales. Evaluar los riesgos que suponen la presencia de estas sustancias y proporcionar información sobre estos riesgos.
Contenidos mínimos	Toxicidad: Evaluación. Metabolismo de las sustancias tóxicas en los animales. Metabolismo de las sustancias tóxicas en las plantas. Sustancias tóxicas liberadas al ambiente por micro-organismos. Plaguicidas y herbicidas. Metales tóxicos. Sustancias tóxicas atmosféricas. Los tóxicos en el organismo. Sustancias tóxicas atmosféricas. Sustancias tóxicas en el agua. Sustancias tóxicas en los alimentos. Regulación de las sustancias tóxicas.
Bibliografía	Duffus, J. H. Toxicología ambiental. Editorial omega, 1983. Klaasen CD & Watkins, JB Manual de Toxicología Cassarett & Doull. 5ta.Edición McGrawHill, México. 1999 Landis, W. G & Yu, M. Introduction to Environmental Toxicology. 2th.ed.Lewis Publisher.CRC Press. 1999 Moriarty, F. Ecotoxicología. Editorial Academia, León España. 1986 Shaw, J. C. & J. C. Chadwick, . Principles of Environmental toxicology. Taylor & Francis.1998 Spark, T. . Statistics in Ecotoxicology. Ecological & Environmental Toxicology Series. Wiley & Sons Ltd, New York. 2000. Uhart, M y Zaccagnini. Manual de Procedimientos operativos estandarizados de campo para documentar incidentes de mortandad de fauna silvestre en agrosistemas. Comisión Interinstitucional para la Conservación de la Vida Silvestre en Agroecosistemas, 1999 USEPA. Handbook for Sampling and Sample Preservation of Water and

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	Wastewater. Environmental Monitoring Systems and Support Laboratory, EPA 600,4-82-029, 402 pp. Cincinnati, U.S.A. 1982
--	--

4	Geología e Hidrología Ambiental
Objetivos	Adquirir el conocimiento conceptual de la corteza terrestre y de los procesos fundamentales de formación de las rocas, sedimentos y de los procesos exógenos, son básicos para asimilar la relación entre las aguas superficiales y subterráneas como medios receptores y movilizadores de los contaminantes, así como la comprensión de la naturaleza del medio geológico subterráneo.
Contenidos mínimos	El ciclo de las rocas. Rocas y recursos minerales. Recursos energéticos. Formación y propiedades del suelo. Recursos del suelo. Conservación del suelo. El ciclo hidrológico. Balance hídrico. Precipitación. Infiltración. Evaporación y evapotranspiración. Relaciones precipitación-escurritia. Instrumentación hidrológica. Caudal de un río. Agua subterránea.
Bibliografía	Andriananse, A. Environmental Policy Performance Indicators. Ministry of Housing Physical Planning and Environment. The Hague. The Netherlands. 1993 Berger, A. R. & W. J. Iams (Eds). Geoindicators: Assessing Rapid Environmental Change in Earth Systems". Rotterdam, A. A. Balkema. 1995. Blarasin, M., A. Cabrera y J. Felizzia. Geoindicadores y problemática ambiental urbana relacionada a cambios de niveles y calidad de aguas subterráneas. Taller sobre Geoindicadores. Córdoba. Argentina. 2002 Chow.V.T . Handbook of Applied Hydrology Engineering .Ed.McGraw Hill. 1974 Derruau, M. Geomorfología. Ed Ariel, Barcelona. 1966 Fili M, O Tujchneider, M Perez, M Paris, M D' Elia. "Variables Hidrogeológicas Regionalizadas. Metodologías y Casos de Estudio". Dpto. Publicaciones de la Secretaría de Extensión del Rectorado de la Universidad Nacional del Litoral. Setiembre 1999. Pp:156. I.S.B.N. 987-508-054-0. 1999

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	Holmes, Arthur y Doris L. Holmes. Geología Física. Ed. Omega, Barcelona.1980. Lahee, F. "Geología Práctica". Ed. Omega. Barcelona. 1979 Leming R & S.C. Scott. Geohazards Natural and Man-Made. ED: Mc Call, D.J.C. Chapman and Hell Publishers. Londres. Reino Unido. 1992 Moreno Serrano,F y Anguita Virella F Procesos Geológicos Externos y Geología Ambiental. Ed: IGME. 2000 Tujchneider O, M Paris, M Pérez, M D'Elía. "Las Aguas Subterráneas. Fondo Guaraní de la Ciudadanía. ¿Por qué Proteger al Sistema Acuífero Guaraní?" Ed: GEF – WB – OEA. Secretaría General del Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní. 2007
--	---

5	Energías Renovables (Opcional I)
Objetivos	Estudiar y analizar las principales tecnologías de energía renovables que actualmente son competitivas comparadas con las convencionales
Contenidos mínimos	Energías convencionales. Energía térmica. Energía Hidroeléctrica. Energía nuclear. Centrales. Impacto Ambiental. Aspectos Legales y Normativos. Criterios para el desarrollo de Proyectos Hidráulicos. Panorama Energético Actual y Sostenibilidad. Definición y problemática de la Sostenibilidad. El Mercado Energético Argentino: Liberalización. Demanda de energía. Panorama general. Limitaciones de las conversiones energéticas: segunda ley de la termodinámica. La Energía Solar Térmica. Diseño de instalaciones solares térmicas. Evaluación del impacto ambiental de la utilización de la energía solar térmicas. Perspectivas y desarrollo de legislaciones relativas a la energía solar térmica. Ventajas y desventajas. La Energía Solar Fotovoltaica. Foto-conversión. Diseño y cálculo de instalaciones. Impacto ambiental del uso de la energía solar fotovoltaica. Ventajas y desventajas. La energía geotérmica. Forma y bases de la energía geotérmica. Ventajas y desventajas. Países que la utilizan. La Energía Eólica.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	Aerogenerador: composición y función. Evaluación de Impacto Ambiental. Instalaciones eólicas conectadas a red. Instalaciones eólicas aisladas de red. Legislación. Construcción de una Parque Eólico. Ventajas y desventajas. Energía de la Biomasa. Cultivos energéticos. Aplicaciones energéticas de la biomasa. Ventajas e inconvenientes. Legislación. Incentivos y medidas fiscales.
Bibliografía	Castells X.E. & Bordas Alsina S. Energía, agua, medioambiente territorialidad y sostenibilidad. Ediciones Díaz de Santos, 2011 Ciemat. Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica". Ciemat. Madrid. 1996 CIGR. Handbook of agricultural engineering. Energy & Biomass Engineering. Vol 5. ASAE. St. Joseph, Michigan, USA. 1999 De Juana, José María. "Energías Renovables para el Desarrollo". Editorial Paraninfo. 2002 Duffie, J.A.; Beckman W.A. "Solar Engineering of Thermal Processes. Wiley-Interscience". New York. 1991 G.Boyle. Renewable Energy for a Sustainable Future, Oxford University Press 3rd Ed. UK 2012. IDAE. (Cinco Días). "Manuales de Energías Renovables". Publica IDAE, Edición Cinco Días, 1996 Le Gourières, D. Energía eólica. Teoría y cálculo práctico de las instalaciones. Masson. Barcelona. 1983 Luxán B.A. & Jiménez A.M. Energías e Impacto Ambiental. Equipo Sirius. 2008 Ortega Rodríguez, M. "Energías Renovables". Editorial Paraninfo. 2001

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



B. BASES DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6	Contaminación del aire
Objetivos	Analizar los principales mecanismos que propenden a la contaminación del aire y comprender los impactos sobre la salud.
Contenidos mínimos	La atmósfera: estructura. Meteorología de la contaminación atmosférica. Principales contaminantes del aire. Fuentes de emisión antrópicas y naturales. Efectos de la contaminación del aire. Afecciones a la salud humana. Normativa de la calidad del aire. Modelos de dispersión atmosférica. Mediciones de la calidad del aire atmosférico.
Bibliografía	Garratt J. R. The Atmospheric Boundary Layers. Cambridge University Press. 1992. Intergovernmental Panel of Climate Change. Fourth Assessment Report. summary of Policymakers. Working Group III. OMM. PNUMA. 2007. Intergovernmental Panel of Climate Change. Tercer Informe de Evaluación Cambio Climático 2001. La Base Científica. Grupo de Trabajo I. OMM. PNUMA. pp 1-94, 2001. Pettersen S. Introducción a la meteorología. Espasa Calpe. Arg. S.A. Buenos Aires. 1974. Schlichting H. Boundary-Layer Theory. Seven edition Mc GRAW-HILL., 1979. Seinfeld J. H. & Spyros N. Pandis. Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change. John Wiley and Sons 2nd Ed. 2006.

7	Contaminación de aguas
Objetivos	Analizar el problema de la contaminación de las aguas. Utilizar diferentes metodologías. Aplicar conceptos de balance de masa y reactores.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



Contenidos mínimos	Ecosistemas acuáticos. Calidad de las aguas de un río. Calidad de las aguas de lagos y reservas. Orígenes del agua y su calidad. Usos diversos del agua: consumo humano, industrial, recreación, agrícola. Estándares y medición de los principales parámetros de calidad de agua. Hidrodinámica de cursos superficiales. Ecuaciones bidimensionales para aguas poco profundas. Mezcla de agua dulce y salada. Estratificación salina. Transporte de contaminantes en cursos de aguas superficiales. Procesos de advección y difusión en flujos. Hidrodinámica de las aguas subterráneas. Conductividad hidráulica de acuíferos. Transporte de contaminantes en aguas subterráneas.
Bibliografía	APPELO C. & D. POSTMA Geochemistry, groundwater and pollution. Editorial: Balkema, A.A. 1994 BEAR, JACOB & ARNOLD VERRUIJT. Modelling Groundwater Flow and Pollution. D. Reidel Publishing Company - The Netherlands. 1987 CUSTODIO, E. y M. R. LLAMAS Hidrología Subterránea. Tomo I y II. Ediciones Omega. Barcelona. 1976 ESCUDER, R., J. FRAILE, S. JORDANA, F. RIBERA, X. SÁNCHEZ-VILA, E. VÁZQUEZ-SUÑÉ. Hidrogeología. Conceptos básicos de la Hidrología Subterránea. Editor: Comisión Docente Curso Internacional de Hidrología Subterránea. Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea. Barcelona. 2009. FETTER C.W. -.Contaminant Hydrogeology. Wisconsin University. Ed: Mc Graw Hill. 1993 FOSTER S., R. HIRATA, D. GOMES, M. D'ELIA & M. PARIS. Protección de la calidad del agua subterránea. guía para empresas de agua, autoridades municipales y agencias ambientales. Groundwater management Advisory Team (GW MATE) del World Bank Group - Global Water Partnership. WHO-PAHO-CEPIS & UNESCO-ROSLAC-PHI. . 2003 JOLÁNKAI, GÉZA. Hydrological, chemical and biological processes of contaminant transformation and transport in river and lake systems. A state-of-the-art report. IHP-IV Project H-3.2. UNESCO, Paris1992 KIELEY, GERARD..Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	sistemas de gestión. Mc Graw Hill 1999 SALAS, HENRY y PALOMA MARTINO. Metodologías simplificadas para la evaluación de eutroficación en lagos cálidos tropicales. CEPIS, OPS, OMS. 2001 SCHNOOR, JERALD, Environmental modeling. Fate and transport of pollutants in water, air and soil. John Wiley and Sons, Inc 1996 SINGH, VIJAY. Computer models of watershed hydrology. TODD, DAVID K. y LARRY W. MAYS. Groundwater Hydrology. Third Edition. John Wiley & Sons, Inc. 2005 Water Resources Publications. 1995 ZHEN-GANG JI, Hydrodynamics and water quality. Modeling rivers, lakes and estuaries. Wiley Interscience. John Wiley and Sons, Inc., Publication. 2008
--	--

8	Contaminación física
Objetivos	Estudiar las alteraciones del ecosistema producidas por la energía en sus diferentes formas.
Contenidos mínimos	Ambiente y contaminación física. Contaminación térmica. Radiación solar ultravioleta. Contaminación electromagnética. Contaminación radiactiva. Contaminación por ruido.
Bibliografía	Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields, Radiation and Environmental Health Department Of Protection Of The Human Environment. World health Organization (WHO). Ginebra, Suiza. (2002) Portela A. Fundamental and applied aspects of non-ionizing radiation. New York: Plenum Press; 1974 Radiation, Mobile Phones, Base Stations and Your Health. Ng Kwan-Hoong, Ph.Dr. Malaysian Communications and Multimedia Commission (2003) Skvarca J, Aguirre A. Normas y estándares aplicables a los campos

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	electromagnéticos de radiofrecuencias en América Latina: guía para los límites de exposición y los protocolos de medición. Rev Panam Salud Publica. 2006;20(2/3):205–12. United States of America, National Institute of Environmental Health Sciences, U.S. Department of Energy. Preguntas y respuestas sobre los CEM: campos eléctricos y magnéticos asociados con el uso de la energía eléctrica. Washington, D.C.:U.S. Department of Energy; 1995.
--	---

9	Modelación Ambiental
Objetivos	Revisar los mecanismos fundamentales de emisión, transporte y destino de las sustancias contaminantes en el medio ambiente. Aplicar modelos de transporte y dispersión de contaminantes en el ambiente.
Contenidos mínimos	Procesos de transporte y dispersión de contaminantes en el ambiente. Repaso de las ecuaciones fundamentales. Modelización hidrodinámica de los ríos. Modelización de calidad de aguas en estuarios, lagos y embalses. Modelización de la calidad del aire. Análisis y aplicación de software especializado. Estudio de casos.
Bibliografía	C.C. Lee, S. D. Lin Handbook of environmental engineering calculations. (2007) J. Bear, A. H.-D. Cheng Modeling Groundwater Flow and Contaminant Transport. 2010 C. Zheng, G.D. Bennet Applied Contaminant Transport Modeling. 2002 W. Lick Sediment and Contaminant Transport in Surface Waters. 2009 Beychok, Milton R. Fundamentals Of Stack Gas Dispersion (4th ed.). 2005 Schnelle, Karl B. and Dey, Partha R. Atmospheric Dispersion Modeling Compliance Guide (1st ed.). McGraw-Hill Professional. 1999 Turner, D.B. (). Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates: An Introduction to Dispersion Modeling (2nd ed.). CRC Press. 1994

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



C. GESTIÓN AMBIENTAL

10	Normativas ambientales y fundamentos éticos
Objetivos	Analizar las principales legislaciones relacionadas con la gestión ambiental nacional e internacional. Presentar y discutir los impactos que han tenido las legislaciones sobre la sociedad, y las actividades científicas y de la ingeniería.
Contenidos mínimos	Basamentos y presunciones sobre la ley ambiental en el mundo. Escuelas de pensamiento en Derecho Ambiental. Leyes ambientales en la Unión Europea y en los EE.U. Análisis comparativo. Relación con las normativas locales. Constitución Nacional y principales leyes medioambientales tanto federales como provinciales. Acuerdos ambientales internacionales importantes. Los Organismos de Control. El carácter precautorio de las normativas ambientales. Ingeniería ética y ambiente. Teorías éticas.
Bibliografía	Hotschewer, Raul Walter. Impacto de la problemática ambiental en el derecho. Santa Fe. UNL, Facultad de Ciencias Jurídicas. 1997. Pigretti, Eduardo. Derecho ambiental profundizado. Buenos Aires. La Ley. 2004. Pigretti, Eduardo. Derecho ambiental. Buenos Aires. Desalma. 1993. Documento final de la Conferencia Rio + 20, Río de Janeiro (Brasil), 20 a 22 de junio de 2012, Naciones Unidas, A/CONF.216/L.1, 19 de junio de 2012. Decreto N°388/00, prov. de Santa Fe. Ley N° 25916/2004 de Presupuestos Mínimos - Gestión de Residuos Domiciliarios Ley Nacional N° 24.051/91, Régimen aplicable a la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. Acuña G. El marco institucional ambiental para una política de gestión de residuos en países seleccionados en América Latina: análisis a la luz de la experiencia internacional. CEPAL doc. 1997.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	Andaluz A. Derecho Ambiental. Propuestas y ensayos. Lima: Proterra. 1990. Bellorio Clabot D. Tratado de Derecho Ambiental. Buenos Aires: Ad- Hoc. 1997. Borrero Navia J. M. Derecho ambiental o derecho a un ambiente vivible. Ifda Dossier 80, jan- mar, 1991, p. 37.
--	---

11	Evaluación de Impacto ambiental
Objetivos	Proveer herramientas para identificar y valorar los impactos potenciales ambientales de proyectos, planes, programas o acciones relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socio-económicos del entorno.
Contenidos mínimos	Orígenes de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA). Planificación y gestión de las EIA. Métodos simples de identificación de impacto. Matrices, diagramas de redes y listas de control. Descripción del entorno afectado. Índices e indicadores que describen el medio afectado. Predicción y evaluación de impactos ambientales. Análisis de casos.
Bibliografía	García Ybarra, Pedro L. [coord.]. Tecnologías energéticas e impacto ambiental. Madrid. McGraw-Hill. 2001. Gómez Orea, Domingo. Evaluación del impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Madrid. Mundi-Prensa. 1999. Heinz, Marta Lucía; Casarotto, Jorge O. Gestión e impacto ambiental: una visión introductoria. Santa Fe. UTN-Facultad Regional Santa Fe. 2003. Henry, J. Glynn; Heinke, Gary W. Ingeniería ambiental. México. Prentice Hall. 1999.

12	Sistemas de Gestión ambiental
Objetivos	Proveer herramientas de gestión ambiental que permitan verificar de modo

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	independiente y sistemático, el cumplimiento de las regulaciones ambientales, las políticas ambientales y las prácticas correctas de funcionamiento.
Contenidos mínimos	Tipos de auditorías ambientales. Auditorías de cumplimiento. Auditorías de gestión. Auditorías de traspaso de propiedad. Auditorías de gestión de residuos. Auditorías de minimización de residuos. Programa de planificación. Compromiso por parte de la dirección. Establecimiento de requisitos. Confidencialidad. Organización del programa auditor. Equipo de auditores. Recopilación de datos. El protocolo auditor. Auditoría sobre el terreno. Orientación. Entrevistas. Revisión de documentos. Comparación de datos. Inspecciones. Valoración y presentación. Documentos de trabajo. Valoración general. Entrevista conclusiva. Informe auditor. Plan de acción. Sistema de Gestión ISO 1400
Bibliografía	Hunt D y C.Johnson. Sistemas de Gestión Medioambiental. Ed: McGraw Hill.Serie Management. 1996. Roberts, Hewitt; Robinson, Gary. ISO 14001 EMS: manual de sistemas de gestión medioambiental. Madrid. Paraninfo. 1999. Seoáñez Calvo, Mariano. Ingeniería medioambiental aplicada: casos prácticos. Madrid. Mundi-Prensa. 1997. Seoáñez Calvo, Mariano. Tratado de gestión del medio ambiente urbano. Madrid. Mundi-Prensa. 2001. Seoáñez Calvo, Mariano; Angulo Aguado, Irene. Manual de gestión medioambiental de la empresa: sistemas de gestión medioambiental, auditorías medioambientales, evaluaciones de impacto ambiental y otras estrategias. Madrid. Mundi-Prensa. 1999. Siemens. Protección del medio ambiente: ejemplos de la práctica operativa. Berlín. Siemens. 1990.

13	Riesgo Ambiental (Opcional II)
Objetivos	Proveer herramientas para el análisis y la valorización del riesgo ambiental. Determinar los daños causados por las prácticas humanas sobre la salud y el

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	medio ambiente. Adquirir bases para la toma de decisiones sobre la gestión medioambiental.
Contenidos mínimos	Concepto de Riesgo. Propósitos de la valoración del riesgo. Identificación de las sustancias peligrosas. Valoración de la exposición y toxicidad. Desarrollo de la hipótesis de exposición. Dosis en el receptor. Carcinógenos vs. no carcinógenos. Comunicación del riesgo. Percepción del riesgo. Valoración ecológica del riesgo: Valoración ecológica de la toxicidad. Diferentes métodos para la valoración del riesgo.
Bibliografía	Banco Mundial. Libro de consulta de evaluación ambiental. Vol. I y II. Departamento de Medio Ambiente, Trabajo Técnico N° 139. Washington. 1991 Buroz C. La gestión ambiental. Marco de referencia para las evaluaciones de impacto ambiental. Fundación Polar. 1998 Canter L. Manual de evaluación de impacto ambiental. MacGraw Hill, Madrid. 1998 Conesa Fdez.-Vitoria, V.. Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª Ed. Editorial Mundiprensa, Madrid. 1997 Gómez Orea, D.. Evaluación de impacto ambiental. 2ª Ed.; Editorial Agrícola Española, S.A.; Madrid, España. 1994 Munn, R. E. Environmental Impact Assesment: Principles and Procedures. ICSU-SCOPE Report No. 5, Toronto, Canadá. 1975 Oyarzun, D. A.,. Valoración económica de la calidad ambiental. McGraw-Hill. Editorial Interamericana, Madrid, España. 1994 Simon Ted. Environmental Risk Assessment: A Toxicological Approach. CRC Press. 2014 Wathern, P. (Ed.). Environmental Impact Assessment. Theory and practice. Routledge, London & New York. 1988 Weitzenfeld, H. (Ed.). Manual básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud de proyectos de desarrollo. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. 1990

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	Wilson A.R. Environmental Risk: Identification and Management. CRC Press. 1991
--	--

D. TECNOLOGÍA AMBIENTAL

14	Control de efluentes gaseosos
Objetivos	Suministrar los conocimientos necesarios para comprender el control de efluentes gaseosos.
Contenidos mínimos	Mediciones de emisiones en fuentes fijas. Partículas. Velocidad de depósito. Diámetro aerodinámico. Funciones de distribución de los diámetros de partículas: gaussiana y log-normal. Distribución en masa y en número. Control de emisiones de partículas primarias. Sedimentador por gravedad. Ciclón. Precipitador electrostático. Filtros superficial y de profundidad. Lavadores. Compuestos orgánicos volátiles. Posibilidades de control. El problema de las fuentes móviles. Control de los óxidos de azufre. Control de los óxidos de nitrógeno. Control de las emisiones de los automotores. Control de las emisiones de monóxido de carbono.
Bibliografía	Charles E. Baukal Jr. Industrial Combustion Pollution and Control (Environmental Science & Pollution). New York. Marcel Dekker 2004. Claudio Alfredo Zaror. Introducción a la ingeniería ambiental para la industria de procesos. Chile. Universidad de Concepción 2000. Henry, J. Glynn Heinke, Gary W. Ingeniería ambiental. México. Prentice Hall 1999. Kenneth E. Noll. Adsorption Technology for Air and Water Pollution Control. New York. Editorial: CRC Press 1991. Kiely, Gerard. Ingeniería ambiental; fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Madrid. McGraw-Hill 1999.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	Louis Theodore, Perry's Chemical Engineers' Handbook 8/E Section 22: Waste Management. New York. McGraw Hill 2007. Louis Theodore. Air Pollution Control Equipment Calculations. New York. Wiley-Interscience 2008. Richard C. Flagan, John H. Seinfeld. Fundamentals of air pollution engineering. New Jersey. Prentice Hall, 1988. Ronald M. Heck, Robert J. Farrauto, and Suresh T. Gulati. Catalytic Air Pollution Control: Commercial Technology. Washington. Wiley 2009. Seoáñez Calvo, Mariano. Ingeniería medioambiental aplicada: casos prácticos. Ingeniería del medio ambiente. Madrid. Mundi-Prensa 1997
--	---

15	Tratamiento de las aguas
Objetivos	Entender la operación algunos de los procesos de tratamiento de aguas utilizados. Aplicar diversos procesos de tratamiento de aguas apropiados para mejorar fuentes de agua para personas que no tienen acceso a agua potable.
Contenidos mínimos	Características de las aguas no tratadas. Procesos de tratamientos de aguas: sedimentación, coagulación, floculación, filtración, desinfección, fluoración. Procesos de membrana. Eliminación de dureza. Adsorción. Aguas residuales. Sistemas de barros activados. Sistemas de cultivo fijo. Tratamiento terciario. Eliminación de nutrientes. Decantación secundaria. Procesos biológicos anaeróbicos. Procesos de tratamientos avanzados. Desinfección de aguas residuales.
Bibliografía	Fair, Geyer, Okun. Water Purification and Wastewater Disposal. (John Wiley & Son). 1968. Mark J Hammer. Water and Waste-Water Technology (John Wiley & Son). 1975. Metcalf & Eddy. Ingeniería de aguas residuales. (Mc Graw Hill) Volumen I, Volumen II. 1996. Nemerow N.L. & A Dasgupta. Industrial and Hazardous Waste Treatment. (Van

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	Nostrand Reinhold). 1991. R. S. Ramalho. Tratamiento de Aguas Residuales. (Editorial Reverté) 1996
--	---

16	Residuos sólidos y peligrosos
Objetivos	Exponer soluciones prácticas al problema de la gestión de los residuos sólidos. Proveer herramientas para la gestión y el tratamiento de los peligrosos y brindar soluciones adecuadas al respecto.
Contenidos mínimos	Magnitud del problema generado por los residuos sólidos. Características de los residuos sólidos. Administración de los residuos sólidos. Recolección de los residuos sólidos. Los residuos como recurso. Reducción de los residuos sólidos. Disposición por relleno sanitario. Residuos peligrosos. Riesgo. Sistemas para designar residuos peligrosos. Transporte de residuos peligrosos. Administración de residuos peligrosos. Tratamiento de residuos peligrosos. Disposición en el terreno.
Bibliografía	Aburra, Rogelio y Sbarato, Darío. El manejo de los residuos convencionales y no convencionales, Encuentro Grupo Editor, Córdoba (Argentina). 2009. Di Pace, María (directora). ECOLOGÍA DE LA CIUDAD. Universidad Nacional de General Sarmiento, Prometeo Libros, Bs. As., Argentina. 2004. Hakim, A., Dervich, R., Gitard, M., Gómez, H., La Vía, J. Residuos Patológicos: ¿Conocemos su manejo? Revista del Hospital J. M. Ramos Mejía, Edición electrónica, Volumen IX, N° 3, 2004. Jaramillo, Jorge. GUÍA PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS MANUALES. Universidad de Antioquia, Colombia, 2002. OPS/CEPIS/PUB/02.93 Lisa, Mauricio, et al. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, Aportes para la gestión ambiental local, publicación de la Asociación Civil Estudios Populares (ACEP) y la Fundación Konrad Adenauer. 1a ed. - Buenos Aires. Konrad Adenauer, Stiftung, 2006.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	Mari, Eduardo A. EL CICLO DE LA TIERRA. Minerales, materiales, reciclado, contaminación ambiental. 2000, Fondo de Cultura Económica, Bs. As., Argentina. Martínez, Javier et al. GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. FUNDAMENTOS (Tomo I); FICHAS TEMÁTICAS (Tomo II). Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, Montevideo, Uruguay, 2005. Rodríguez Salinas, Marcos Arturo y Córdova y Vázquez, Ana. MANUAL DE COMPOSTAJE MUNICIPAL, GmbH Primera edición: septiembre de 2006. GmbH, Alemania. Sbarato, Darío. ASPECTOS GENERALES DE LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, UTN FR San Francisco. 2009. Seoane Calvo, Mariano. TRATADO DE RECICLADO Y RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS DE LOS RESIDUOS. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 2000. Tchobanoglous, George; Theissen, Hilary; Eliassen, Rolf. DESECHOS SÓLIDOS. PRINCIPIOS DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN. Serie: Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. AR-16. TRADUCCION: Armando Cubillos. Mérida - Venezuela 1982
--	--

17	Recuperación de sitios contaminados
Objetivos	Transmitir conocimientos y herramientas para la limpieza y/o remediación de sitios contaminados constituyentes de un pasivo ambiental. Caracterizar adecuadamente el sitio contaminado, analizar técnicas de limpieza alternativas y diseñar la ingeniería conceptual para restaurar a un sitio contaminado.
Contenidos mínimos	Limpieza y remediación de sitios contaminados. Estrategias y técnicas. Caracterización del emplazamiento y del subsuelo. Sondeo y muestreo. Pozos de control. Mapas de interpretación. Alternativas de recuperación. Selección del sistema de recuperación. Emplazamiento genérico. Descripción conceptual del

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	problema. Objetivos de la recuperación. Desarrollo y análisis de alternativas. Directrices normativas. Técnicas de remediación. Confinamiento. Sistemas pasivos de control de la contaminación. Control de aguas superficiales y subterráneas. Tecnologías de recuperación.
Bibliografía	A. Leeson y R. Hinchee. Soil Bioventing: Principles an Practice. Lewis Publishers, 1997. E. Vik y P. Bardos, Remediation of Contaminated Land Technology Implementation in Europe, Clarinet, Austria, 2002 EPA 540-R-97-006. Ecological risk assessment for superfund: proccess for designing and conducting ecological risk assessments. EUA.1997. EPA/542/B-94/013. Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide. Prepared by the DOD Environmental Technology Transfer Committe. Segunda edición, octubre de 1994. F. Díaz Barriga, Metodología de Identificación y Evaluación de Riesgos para la Salud en Sitios Contaminados, Cepis, OPS, Perú, 1999. K. L. Shah. Basics of Solid and Hazardous Waste Management Technology. Prentice Hall, 2000. M. LaGrega, P. Buckingham, J. Evans. Hazardous waste management. Mac Graw-Hill, Inc, 1994. R. J. Watts. Hazardous Wastes: Sources, Pathways, Receptors. John Wiley & Sons, Inc., 1997. Risanamento di terreni e di Sedimenti Contaminati, Collana Ambiente, vol. 21, CIPA, Italia, 1999.

18	Monitoreo Ambiental
Objetivos	Conocer los propósitos y alcances del muestreo y análisis ambientales. Adquirir los conocimientos de diferentes técnicas de muestreo y análisis ambientales.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



Contenidos mínimos	Muestreo ambiental. Alcance. ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Qué? ¿Cómo? ¿Cuánto? Análisis ambiental. Técnicas analíticas clásicas y modernas. Bases del muestreo y del análisis ambiental. Exactitud, precisión y extracción. Límites de detección y cuantificación. Estadística esencial ambiental. Diseño de muestreo ambiental. Técnicas de muestreo ambiental. Muestreo en el aire. Medición del ruido. Muestreo de contaminantes físicos gaseosos y de partículas. Muestreo de contaminantes biológicos. Muestreo de aguas: marinas, superficiales, lagos, subterráneas. Monitores automáticos. Muestreo de residuos: sólidos urbanos, peligroso. Metodología y seguridad de calidad/control de calidad del muestreo ambiental. Preparación de la muestra. Métodos de espectroscopia infrarroja-Visible-UV. Espectroscopia atómica para análisis de metales. Métodos cromatográficos. Métodos electroquímicos. Otros métodos instrumentales.
Bibliografía	Foster, S & Hirata, R. Monitoreo de la Calidad de las Aguas Subterráneas. CEPIS -UK Geological Survey. 1989 Bartram, J y Rees, G (Ed). Monitoring bathing waters. WHO, EPA. New York. 2000 EPA. Monitoring lake and reservoir restoration. Washington (7 cap) 1990 Foster, S y Caminero Gomez, D. Monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas: una evaluación de métodos y costos. CEPIS, OPS, OMS. Sin paginar. 1989 Hendricks, W. Matemáticas del muestreo. Instituto de Estadística (UNL) Rosario. 1949 IHOBE. Guía metodológica. Toma de muestras. Investigación de la contaminación del suelo. IHOBE. Guía metodológica. Estudio histórico y diseño del muestreo. Investigación de la contaminación del suelo. Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente. Diseño de redes de monitoreo, estadísticas, precisión de las determinaciones analíticas, control de calidad. Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente. Monitoreo de agua y sedimentos en cursos superficiales y de suelos afectados por contaminantes de

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



	origen industrial. Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente. Manual de tecnologías de medición de concentración de gases y material particulado en chimeneas y atmósfera. Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente. Guía de Procedimiento y contenidos de las Etapas a seguir para la Revisión de los Estudios de Impacto Ambiental.
--	---

19	Residuos sólidos urbanos (Opcional III)
Objetivos	Suministrar los conocimientos para analizar las soluciones prácticas al problema de la gestión de los residuos sólidos urbanos.
Contenidos mínimos	Sistema Integral de los Residuos Sólidos (RSU). Origen, clasificación y composición de los RSU. Propiedades. Separación. Almacenamiento y transporte de los RSU. Reutilización y reciclaje de fracciones de los RSU. Transformación. Tratamiento biológico. Tratamiento térmico. Vertido de RSU
Bibliografía	Cassano, Daniel. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. Cuestiones institucionales y normativas. Instituto del Conurbano – Universidad Nacional de General Sarmiento, Prometeo Libros, Bs. As., Argentina. 1998. Di Pace, María; Crojethovich, Alejandro. LA SUSTENTABILIDAD ECOLÓGICA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. Indicadores para la Región Metropolitana de Buenos Aires. Instituto del Conurbano – Universidad Nacional de General Sarmiento, Prometeo Libros. 1999. Federico Sabaté, Alberto. EL CIRCUITO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. Situación en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Instituto del Conurbano – Universidad Nacional de General Sarmiento, Prometeo Libros, Bs. As., Argentina. 1999. GAIA. INCINERACIÓN DE RESIDUOS: UNA TECNOLOGÍA MURIENDO.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



Alianza Global para Alternativas a la Incineración Alianza Global Anti-Incineración, Versión en español: publicada en septiembre de 2005

Gaggero, Elba y Ordoñez, Marcelo. Residuos Sólidos Urbanos, Documento destinado a docentes. OPDS | Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, GCyE | Subsecretaría de Educación, Dirección de Cultura y Educación, Gobierno de la provincia de Buenos Aires, 2010.

Gestión Residuos – Informe final. Observatorio Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Jefatura de Gabinete de Ministros – Presidencia de la Nación. 2009.

González, Gisela Laura. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS ARGENTINA TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL SITUACION ACTUAL Y ALTERNATIVAS FUTURAS, Área de Pensamiento Estratégico Diciembre 2010, Cámara Argentina de la Construcción.

Geenpeace Argentina. RESUMEN BALANCE 2009 DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES. Basura Cero, Campaña contra la contaminación, 2010.

Larrondobuno, Alberto y Aguerre, Miguel Ángel. LINEAMIENTOS GENERALES SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES, Buenos Aires, 2005.

Lecitra, Micaela. REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR: EL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. Grupo de Estudios Internacionales Contemporáneos, Derechos Humanos y Ambiente, AI 041/2010, 2010.

Mesa, Pablo E. LOS RECUPERADORES URBANOS EN LA GRAN CIUDAD METROPOLITANA DE BUENOS AIRES. Prometeo Libros, Bs. As., Argentina 2010.

Quispe, Carina et.al. Residuos sólidos urbanos: una guía práctica para la separación en origen en el Partido de La Plata. - 1a ed. - Buenos Aires, Fundación Ambiente y Recursos Naturales, 2010.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 540/2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Rosario
Maestría en Ingeniería Ambiental



E. TESIS

20	Metodología de la Investigación y Taller de Tesis
Objetivos	Introducir al conocimiento de los principales paradigmas científicos, de las diversas clases de investigación y de las estrategias de investigación más adecuadas para abordar la complejidad de la problemática ambiental. Comprender las características y pautas fundamentales para el desarrollo de planes de trabajo de tesis en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional. Diseñar y organizar el plan de tesis.
Contenidos mínimos	Metodología de la investigación. El conocimiento científico. ¿Qué es la investigación científica? La ciencia y la técnica en la sociedad. Componentes del sistema científico. Política científica. Formulación de hipótesis. Comprobación de la hipótesis. Metodología. Tipos de investigación. Limitaciones del método científico. Taller de Tesis. El contexto regulatorio del trabajo de tesis. Selección del tema de tesis. Plan de trabajo de tesis: título, justificación del tema elegido, fundamentación del tema elegido, objetivos del trabajo de tesis, metodología de desarrollo, cronograma del plan de trabajo de tesis y bibliografía. Condiciones institucionales para el desarrollo de tesis. Infraestructura y equipamiento. El director/codirector de tesis. CV. Procedimientos académico-administrativos para la presentación del plan de trabajo de tesis. CV del tesista.
Bibliografía	ANDER-EGG, EZEQUIEL (2013) "Cómo elaborar monografías, artículos científicos y otros textos expositivos" Argentina Edit Homo Sapiens. EcO, UMBERTO (2001) "Cómo se hace una tesis" Bs As, Argentina.Edit. Gedisa. SAUTU, RUTH, CATALINA WAINERMAN (2004) "La trastienda de la investigación". Bs As, Argentina Edit Lumiere. SABINO, CARLOS (1996) "El proceso de investigación" Bs As Lumen Humanitas SAMAJA, JUAN (2010) "Epistemología y Metodología. Elementos para una



teoría de la investigación científica” Bs As, Argentina Ed Eudeba.

El cursante concluye la carrera de la Maestría con una tesis individual de maestría que demuestre dominio en el manejo conceptual y metodológico correspondiente al estado actual de la disciplina ambiental. Los directores y codirectores asesoran al aspirante en la elaboración de la propuesta de investigación que constituirá la tesis, supervisan la marcha del trabajo de investigación, realizan las sugerencias y orientaciones necesarias y sugieren alternativas para reencauzar la actividad cuando el trabajo o el aprovechamiento de las actividades no son satisfactorios. Además la carrera cuenta con un Comité de Seguimiento de Planes de Tesis y Actividades de Investigación. La instancia de evaluación final de la Maestría se produce mediante la aprobación y defensa de la tesis, ante un Jurado designado por el Consejo Superior, de acuerdo con lo indicado en los reglamentos de posgrado de la institución.

2. INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS

2.1. ESPACIOS ÁULICOS Y ANEXOS

La Regional dispone de un edificio de reciente adquisición, denominado Anexo II, sito en E. Zeballos 1372, que se reacondicionó para el uso del área de Postgrado y Educación Continua y que se comparte con actividades de extensión y vinculación. El mismo cuenta con 7 aulas nuevas, con capacidad para albergar entre 12 y 30 alumnos cada una, 3 oficinas para tareas administrativas de posgrado y salas de reunión y estudio.

Se habilitó además un nuevo edificio para el funcionamiento de la biblioteca central (E. Zeballos 1341), que cuenta también con una Sala de usos múltiples, con capacidad para 200 personas y está equipada con: 2 micrófonos inalámbricos de mano, 1 micrófono inalámbrico de vincha para conferencia, 16 canales – UHF, 4 amplificadores de sonido, 1 pantalla de proyección de 1.80 m x 1.20 m, sillas pupitre en cantidad suficiente para la capacidad de la sala, factibles de ser reemplazadas por mesas y sillas de trabajo.

Se dispone de un Salón de Actos, con capacidad para 150 personas, 2 micrófonos inalámbricos de mano, 1 micrófono inalámbrico de vincha para conferencia, 16 canales – UHF, 2 amplificadores de sonido, 1 pantalla de proyección de 1.80 m x 1.20 m,