



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 16 de setiembre de 2015

VISTO el Expediente del Consejo Directivo N° 8054336, relacionado con la solicitud de implementación de la carrera de posgrado *Especialización en Ingeniería Ambiental* según la Ordenanza 1437/14 en la Facultad Regional Rosario y

CONSIDERANDO

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

Que el diseño curricular vigente, Ordenanza 1437/14, resulta de la actualización curricular de la carrera según Ordenanza 1122/06, implementada en la Facultad Regional Rosario por Resolución CS N° 1793/2007.

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:

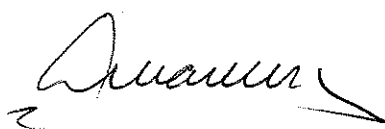
(ad referéndum del Consejo Superior)

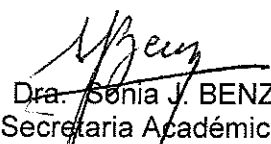
ARTÍCULO 1°.- Autorizar la implementación en la Facultad Regional Rosario, de la carrera de posgrado *Especialización en Ingeniería Ambiental*, Ordenanza 1437/14, que se agrega en el Anexo I de la presente Resolución.

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

RESOLUCIÓN N° 539/2015

UTN FAC. REG. ROS.
SB


Ing. Rubén F. CICCARELLI
Decano


Dra. Sonia J. BENZ
Secretaria Académica

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



Índice

1.	Antecedentes	3
2.	Implementación de la carrera de Especialización en Ingeniería Ambiental según Ordenanza 1437/14 en la Facultad Regional Rosario	5
2.1.	Organización Académica Especialización Ingeniería Ambiental	7
2.2.	Seminarios y Cuerpo Docente	7
2.2.1.	Cursos y Seminarios que Integran la Curricula de la Especialización en Ingeniería Ambiental en la Facultad Regional Rosario y docentes a cargo (Ordenanza N° 1437/14)	7
2.2.2.	Cursos y Seminario de la Especialización en Ingeniería Ambiental. Objetivos, Contenidos Mínimos y Bibliografía	9
3.	Infraestructura y recursos	25
3.1.	Espacios áulicos y anexos	25
3.2.	Bibliotecas y Centros de Documentación	27
4.	Actividades de investigación	27
4.1.	CENTROS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN UTN – FRRO	27
4.2.	Proyectos	28
4.3.	Convenios y Actividades de Transferencia	31



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° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización 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.



2. IMPLEMENTACIÓN DE LA CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL SEGÚN ORDENANZA 1437/14 EN LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO

El principal desafío que enfrenta la humanidad actualmente es la preservación del Planeta Tierra como lugar hospitalario para la vida humana y para todas las otras formas de vida. Mediante su propio ingenio y las herramientas que han desarrollado durante siglos, los seres humanos han encontrado muchas formas de explotar la Tierra y sus recursos.

El resultado ha sido una acumulación de riqueza y bienestar material para una determinada cantidad de personas, mientras otras viven en la pobreza y marginalidad. La prosperidad medida principalmente en términos de bienes materiales, ha cobrado un precio muy alto. El agua se ha contaminado, la calidad del aire de algunas áreas urbanas se ha deteriorado de tal manera que se transformó en un peligro para la salud humana, los residuos se han dispersado por la tierra o han sido enterrados en ella, dejando legados de veneno para las generaciones futuras. Y los recursos de la Tierra (minerales, agua potable, tierra para cultivar alimentos, bosques, combustibles fósiles) han disminuido seriamente o han sido dañados en un grado alarmante.

Durante las últimas décadas, la degradación ambiental ha sido reconocida como un problema mundial. Varios países han empezado a tomar medidas, dirigidas principalmente a disminuir la contaminación del agua y del aire, así como a reducir los efectos de los residuos peligrosos dispuestos inadecuadamente. Estas medidas se deben principalmente a regulaciones que disponen emisiones o vertidos menores.

La gran diversidad y variabilidad de problemas ambientales podrían sintetizarse en los procesos de erosión, la pérdida de la fertilidad de los suelos, la deforestación, la salinización de la tierra, los incendios, los aluviones, las inundaciones, los movimientos sísmicos, la contaminación hídrica, la contaminación del aire, la contaminación industrial, el abastecimiento de agua potable y los desagües cloacales, la pérdida de biodiversidad, entre otros.

Para encontrar y/o afianzar las soluciones a los problemas ambientales, es necesario establecer políticas adecuadas y diseñar estrategias, que contemplen la formación permanente y continua de profesionales altamente capacitados para ejecutar las prácticas enunciadas mediante esas políticas.

La formación de profesionales capacitados para encarar el desafío científico-tecnológico ambiental e integrar o coordinar equipos multi e interdisciplinariamente con distintos especialistas es responsabilidad de la universidad.

La ingeniería ambiental es la aplicación de los principios de la ingeniería con la finalidad de mejorar el ambiente, proporcionar a los seres vivos suelo, agua y aire "limpios" y remediar sitios



contaminados. Esto involucrar el control del agua y del aire, el reciclado y disposición de residuos, y la minimización del impacto ambiental de proyectos propuestos para su construcción. La ingeniería ambiental desarrolla soluciones para los problemas ambientales utilizando principios de la física, química y biología.

En este marco, se ha incrementado la demanda de profesionales con formación de alto nivel en el área de ingeniería ambiental. Con esta perspectiva, resulta de carácter prioritario formar recursos humanos a través de una formación de posgrado.

La Especialización en Ingeniería Ambiental, en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional tiene como propósito el de focalizar y profundizar los conocimientos referidos a la ingeniería en temas tales como la evaluación y la gestión de los riesgos ambientales en ámbitos privados como públicos, el manejo de tecnologías para el tratamiento de residuos y la remediación de sitios contaminados, y la prevención de la contaminación entre otros.

Desde la óptica pragmática, la Especialización permite asumir y coordinar las exigencias y normativas de leyes y reglamentaciones relacionadas con el tema ambiental y en lo concerniente al planeamiento, desarrollar estrategias a nivel gerencial, así como el diseño y control en instalaciones y evaluaciones.

A QUIEN VA DIRIGIDO EL POSGRADO

El Especialista en Ingeniería Ambiental constituye un Título propio de postgrado de la Universidad Tecnológica Nacional, orientado a los aspectos técnicos, administrativos, económicos y sociales del Medio Ambiente. Está dirigido a un amplio espectro de graduados universitarios (ingenieros, licenciados o equivalentes) y a otros profesionales con antecedentes específicos en la temática ambiental de investigación y/o actividad profesional relevante acreditable, para proporcionarles una formación que les permita traducir en elementos operativos la base teórica adquirida en sus estudios universitarios, que se complementa con este Programa específico.

La especialización, por su carácter multidisciplinar, será impartida por profesores de Universidades Nacionales de diferentes áreas de conocimiento: Profesionales de organismos públicos de la Administración Nacional, Provincial o Local y de empresas privadas. Se completará con visitas a Centros, Empresas e Instalaciones de la Provincia de Santa Fe.



2.1. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA ESPECIALIZACIÓN INGENIERÍA AMBIENTAL

El cuerpo académico de la Especialización en Ingeniería Ambiental de la Facultad Regional Rosario responde a la acreditación de un nivel profesional y/o científico.

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

2.2. 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.

2.2.1. *Cursos y Seminarios que Integran la Curricula de la Especialización en Ingeniería Ambiental en la Facultad Regional Rosario y docentes a cargo (Ordenanza N° 1437/14)*

Introducción a las Ciencias Ambientales	1	Problemática ambiental y Ecología aplicada	20 h	Eduardo Félix Pire Néstor Ricardo Biasatti
	2	Procesos Físico-químicos y Microbiológicos	30 h	Liliana Contento Sonia Benz
	3	Ecotoxicología	24 h	Ricardo Girolami
	4	Geología e Hidrología Ambiental	24 h	Julio Sanchez

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



Bases del Diagnóstico Ambiental	5	Contaminación del aire	30 h	Alejandro Santa Cruz Sandra Godoy César Mackler
	6	Contaminación de Aguas	30 h	Edgardo Seguro Alejandro Santa Cruz
	7	Contaminación Física	24 h	Ricardo Tinivella
Gestión Ambiental	8	Normativas Ambientales y Fundamentos Éticos	20 h	Marcelo Terenzio Horacio Allende Rubino
	9	Evaluación de Impacto Ambiental	24 h	Stella Andretich Sandra Godoy
	10	Sistemas de Gestión Ambiental	24 h	Lorena Pirona
Tecnología Ambiental	11	Control de Efluentes Gaseosos	30 h	César Mackler, Eduardo Ferrero
	12	Tratamientos de las Aguas	30 h	Carlos Gomez Emilio Cepero Juan Carlos Zatta Carlos Martin Edgardo Seguro
	13	Residuos Sólidos y Peligrosos	30 h	Andres Rintoul Mario Scarafia Carlos Daniel Alfano Jorge Orellana Pablo Seghezze Carlos Gomez
	14	Recuperación de Sitios Contaminados	30 h	Claudio Belloso Carlos Martin Lorena Pirona
Seminario de Integración	15	Seminario de Integración	20 h	Nicolás Scenna, Sonia J. Benz, César Mackler

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



2.2.2. Cursos y Seminario de la Especialización en Ingeniería Ambiental. Objetivos, Contenidos Mínimos 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. 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

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



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/ 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.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



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 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.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



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-escurritía. 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' Elía. "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 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

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



B. BASES DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5	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.
6	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° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización 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-ROSTLAC-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 sistemas de gestión. Mc Graw Hill1999 SALAS, HENRY y PALOMA MARTINO. Metodologías simplificadas para la evaluación de eutroficación en lagos cálidos tropicales. CEPIS, OPS, OMS. 2001

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



	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
--	---

7	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. NewYork: Plenum Press; 1974 Radiation, Moblie Phones, Base Stations and Your Health. Ng Kwan-Hoong, Ph.Dr. Malaysian Communications and Multimedia Commisssion(2003) Skvarca J, Aguirre A. Normas y estándares aplicables a los campos 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.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



C. GESTIÓN AMBIENTAL

8	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. 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.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



9	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.

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

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



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.
---------------------	---

D. TECNOLOGÍA AMBIENTAL

11	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.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



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. 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
---------------------	---

12	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.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



Bibliografía	Fair, Geyer, Okun. Water Purification and Wastewater Disposol. (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 Nostrand Reinhold). 1991. R. S. Ramalho. Tratamiento de Aguas Residuales. (Editorial Reverté) 1996
---------------------	--

13	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.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



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 Via, 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.
- 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

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



14	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 Minimos	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 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.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



E. Integración

15	Seminario de Integración
Objetivos	Integrar los enfoques parciales de los cursos y seminarios con una visión totalizadora, interpretando los distintos tópicos mediante el empleo de las herramientas aprendidas, para describirlo y plantear soluciones o propuestas innovadoras. Constituye una instancia de reelaboración y síntesis de la formación como especialista, centrada en el análisis y discusión de trabajos o proyectos. Orientar y estimular la elaboración del TFI de los alumnos, con asesoramiento individual durante el proceso de trabajo.
Contenidos Mínimos	Herramientas para la elaboración de informes. Elaboración de un proyecto. Redacción y evaluación de comunicaciones científicas escritas. La comunicación oral de las investigaciones científicas y trabajos técnicos y profesionales
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.

ACERCA DEL TRABAJO FINAL INTEGRADOR

El Trabajo Final Integrador (TFI) será de carácter individual, y podrá ser un desarrollo teórico o aplicado.

La integración se puede realizar a través de dos modalidades:

- Un trabajo de proyecto o desarrollo innovador. Se trata del desarrollo de un proyecto o producto, que resulte de la aplicación de los conocimientos adquiridos en la carrera o a la resolución de un problema del ámbito de la práctica profesional.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



- b. Un trabajo de investigación documental sobre alguna cuestión de interés en las temáticas de la carrera que constituya una instancia de reelaboración y síntesis. Consistirá en un trabajo de indagación sobre aspectos del tema seleccionado de modo integrador y desde una visión crítica.

El Trabajo Final de Integración se realiza bajo el tutelaje de un docente y sigue la siguiente secuencia de actividades:

- i- Proponer el tema con la mayor claridad y precisión posible
- ii- Realizar una búsqueda bibliográfica adecuada. Recolección de datos y documentación necesaria para comenzar el trabajo.
- iii- Presentación del anteproyecto. La planificación del anteproyecto se realizará según el siguiente formato:
 - Portada
 - Índice
 - Introducción
 - Antecedentes
 - Fundamentación
 - Objetivos: Generales y Específicos
 - Metodología
 - Cronograma de actividades
 - Bibliografía

El Comité Académico de la carrera evalúa el tema y el plan de trabajo presentado y procede a aceptarlo, recomienda modificaciones o lo rechaza, justificando las razones. Se le comunica al alumno esta decisión.

- iv- Desarrollo del proyecto. A partir de la finalización del Seminario Taller y habiendo sido aceptado el Anteproyecto de TFI, los postulantes realizarán en forma extra áulica la preparación del Informe final, que contará como mínimo de las siguientes partes:
 - Portada
 - Índice
 - Introducción
 - Desarrollo del tema en capítulos.
 - Conclusión
 - Bibliografía



- v- Aceptación TFI escrito para defensa oral.
- vi- Defensa oral

3. INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS

3.1. 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,

A estas aulas, se suman instalaciones del edificio principal de la Regional (Zeballos 1341), como son la Sala 1, con capacidad para 35 personas, equipada con dispositivos para Videoconferencias, PC, retroproyector, pantalla y proyector, y el Anfiteatro, con capacidad para 45 personas.

Se dispone de Cinco Laboratorios de Informática:

- *Laboratorio 1:* 8 PC conectadas en red,
- *Laboratorio 2:* 10 PC conectadas en red,
- *Laboratorio 3:* 7 PC conectadas en red,
- *Laboratorio 4:* 8 PC conectadas en red.
- *Laboratorio subsuelo:* 16 PC de última generación

Todos los laboratorios cuentan con los siguientes servicios:

- *acceso a internet,*

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



- *software de control de pantallas (utilizado para mostrar en todas las PC la misma información),*
- *software para el procesamiento de información*
- *administración remota,*
- *arquitectura cliente servidor.*

Se cuenta con personal para atender las demandas relacionadas con el servicio de audiovisuales, contando el área de posgrado con proyectores, PC y netbooks para el desarrollo de las clases.

Laboratorios de Análisis:

Se dispone de los siguientes

- **Físico Químico** (E. Zeballos 1352): dos laboratorios equipados con HPLC, con detector IR y UV-Visible, con horno para columnas de separación y bombas para trabajar con gradiente de eluentes, 2 Espectrofotómetros UV Visible, Viscosímetro, balanzas, muflas, estufas, baños termostáticos con y sin agitación, pHmetros, extractor Soxhlet, equipo Kjeldahl para proteínas, heladeras, freezers, agitadores, homogeneizador, Rotavapor, centrifugas, microcentrifuga, campana de extracción de gases, cocina y microondas. Provistos de mesadas de trabajo, material de vidrio y plástico, piletas, destilador de agua y Pc's con monitor e impresora.
- **Microbiológico** (E. Zeballos 1352 – 30 m2): con campana de flujo laminar, estufas de cultivo, autoclave, heladera, freezer, lavador ultrasónico.
- **Planta Piloto** (E. Zeballos 1352): Con una superficie de 150 m2 y capacidad para 25 alumnos, cuenta con Instalación para tratamiento por lecho fluidizado, secadero de bandeja, módulo secadero comercial de columna, secadero rotativo, instalación p/ estudio de transporte neumático con/sin secado (20m x 0,2m diám), reactor flujo pistón, caldera humotubular tipo marino (12 kg/cm2), instalación para distribución de vapor en toda la planta piloto c/ válvulas de seguridad. Evaporador a vacío con recirculación forzada, molino a martillos, molino a bolas, reactor mezcla completa interior de ebonita, reactor fermentador de vidrio.

Infraestructura CAIMI y GESE:

Por otra parte, actualmente, tanto el GESE como el CAIMI desarrollan sus actividades de investigación en las oficinas/aulas y/o laboratorios que cada uno dispone en las dependencias del Edificio Anexo de la Facultad. Por consiguiente, la carrera cuenta con el soporte que brinda la infraestructura de los mismos (centro de cómputos CAIMI, los laboratorios fisicoquímicos del GESE y



del departamento de Ingeniería Química).

3.2. BIBLIOTECAS Y CENTROS DE DOCUMENTACIÓN

Se cuenta con una **Biblioteca** con un espacio físico total de 450 m², que tiene aproximadamente 8500 volúmenes. La misma dispone de: Sala de Lectura para 40 usuarios, Sala de computadora para 20 usuarios y Hemeroteca con títulos de publicaciones periódicas nacionales y extranjeras.

La bibliografía específica relacionada con la temática existente en la unidad académica se amplió en más de 160 libros en los últimos 5 años, alcanzando los 210 títulos específicos para las carreras de alimentos. Todo el material se encuentra debidamente procesado para su consulta y uso. Se ofrece una base de datos in situ o por internet, para la consulta del fondo bibliográfico, además de los servicios de referencia y préstamo que realiza el personal bibliotecario. Se tiene acceso a la biblioteca de UCEL, en virtud de un convenio específico en ese sentido. La biblioteca de la Facultad Regional Rosario tiene acceso a 70 bases de datos, a diversas redes informáticas, como así también a bibliotecas virtuales, entre las que se encuentra la Biblioteca Electrónica de la SECyT.

La Resolución CONEAU N° 437/11 menciona que: La bibliografía disponible en la biblioteca de la Facultad, al igual que el fondo bibliográfico disponible en la biblioteca de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano y la biblioteca virtual del MINCyT, son suficientes para el posgrado.

Se han suscripto **convenios interinstitucionales** para el uso compartido de las bibliotecas. A saber:

- Universidad del Centro Educativo Latinoamericano
- *Universidad Católica de La Plata – UCALP* (Moreno 1056, Rosario): cuenta con alrededor de 6200 volúmenes y 15 suscripciones a revistas especializadas.
- *UTN - FRSN* (Colón 332; San Nicolás): cuenta con 4282 volúmenes.

4. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

En el ámbito de la Facultad Regional Rosario se desarrollan diversas actividades de investigación en Centros y Grupos, donde los alumnos de posgrado pueden insertarse para llevar a cabo sus experiencias en el desarrollo del conocimiento, así como también encontrar un marco referencial para el desarrollo de sus trabajos de Tesis.

4.1. CENTROS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN UTN – FRRO

Seguidamente se listan los Centros, Grupos y Laboratorios de la Facultad Regional Rosario, que

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



pueden constituirse en lugar de trabajo y/o asesoramiento para el desarrollo parcial o total de los planes de tesis de Maestría propuestos.

CAIMI - Centro de Aplicaciones Informáticas y Modelado en Ingeniería (Centro de Investigación de la UTN creado por Resolución de Consejo Superior Universitario Nro. 1729/2005). Director: Dr. Nicolás J. Scenna

GESE - Grupo de Estudios sobre la Energía - (Grupo de Investigación de la UTN creado por Resolución de Consejo Superior Universitario N° 9/02 GRUPO UTN). Director: Ing. Daniel Andrés

CIDTA - Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Alimentos (Centro de Investigación creado por Resolución de Consejo Superior Universitario Nro. 411/1995). Director: Ing. Edmundo Re

CeDI-TE - Centro de Desarrollo e Investigación – Tecnologías Especiales Director: Mg. José Luis Albano

OES – Observatorio de Energías y Sustentabilidad - (Grupo de Investigación de la UTN creado por Resolución de Consejo Superior Universitario N° 9/02 GRUPO UTN). Director: Mg. Pablo Bertinat

Las carreras de Especialización y Maestría en Ingeniería Ambiental están fuertemente ligada a la carrera de grado Ingeniería Química, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Civil, como así también al Grupo de Estudio sobre la Energía y el Medio Ambiente (GESE), al Centro de Aplicaciones Informáticas en Ingeniería (CAIMI), dependientes de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Tecnológica Nacional y al OES.

4.2. PROYECTOS

El CAIMI y el GESE constituyen unidades de investigación consolidadas en virtud de los méritos y reconocimientos logrados a través de los resultados obtenidos en sus respectivas líneas de investigación, esto es: Modelado de Procesos (diseño, síntesis, confiabilidad, etc. de los procesos) y Energía y Medio Ambiente, como lo indican los títulos de algunos de los proyectos de investigación que ellos desarrollan y que se listan a continuación:

- UTI1671 "Medición de las Concentraciones de SO₂ en el aire respirable en zona céntrica de la ciudad de Rosario por metodología activa".

Director: Andrés, Daniel Antonio.

Fecha inicio: 01/01/2012. Fecha finalización: 31/12/2014. Prórroga: 31/12/2015.

- UTI1540 "Desarrollo de Modelos de Transporte de Contaminantes en Cursos de Agua considerando Índices de Riesgo Ambiental".

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



Director: Santa Cruz, Alejandro Santiago.

Fecha inicio: 01/01/2012. Fecha finalización: 31/12/2015.

- UTI1716 "Estrategias para el diseño óptimo Orientado al Ciclo de Vida de Sistemas de Provisión de Servicios Auxiliares Integrados a Procesos Industriales"

Director: Benz, Sonia Judith.

Fecha inicio: 01/05/2013. Fecha finalización: 30/04/2016.

- UTI2066 "Análisis de la influencia en la contaminación del aire, por el establecimiento de carriles exclusivos en las calles de la ciudad de Rosario".

Director: Andres, Daniel Antonio.

Fecha inicio: 01/01/2014. Fecha finalización: 31/12/2016.

- UTI2136 "Desarrollo de equipamiento y procesamiento de datos de potencial eólico con fines energéticos mediante herramientas de software libre".

Director: Bertinat, Pablo Jorge.

Fecha inicio: 01/01/2014. Fecha finalización: 31/12/2016.

- UTI3540 "Modelado, simulación y optimización de procesos para captura de gases de efecto invernadero (CO2 y SO2) y abatimiento de NOx. Su aplicación a plantas de generación de electricidad."

Director: Mussati, Sergio Fabián.

Fecha inicio: 01/01/2015. Fecha finalización: 31/12/2017.

- UTI3463 "Metodología y herramientas para el diseño de procesos seguros y sustentables."

Director: Scenna, Nicolás José.

Fecha inicio: 01/01/2015. Fecha finalización: 31/12/2018.

- Estrategias didácticas y metodológicas para transferir saberes ambientales en la formación del ingeniero civil. Participan cinco facultades de la UTN.

Director: Perez (FRM).

Fecha inicio: 01/01/2013 Fecha finalización: 31/12/2015

Así mismo, se desarrollan otras temáticas de interés, tales como:

- UTN3585 "Culturas académicas y prácticas docentes para la formación de profesionales en el campo de la Ingeniería en la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL". Director: Benz,

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



Sonia Judith. Fecha inicio: 01/01/2015. Fecha finalización: 31/12/2017.

- Procesamiento inteligente de la información para sistemas integrados energéticamente.
Director: Zumoffen

- UTI1538 "Desarrollo de Herramientas Tecnológicas y Técnicas Aplicables a la Medición de la Reserva de un Hemisferio Cerebral Luego de un Evento Vascular".

Director: Albano, José Luis.

Fecha inicio: 01/01/2012. Fecha finalización: 31/12/2014. Prórroga: 31/12/2015.

- UTI2424 "Fortalezas tecnológicas en tratamientos de mejoras cognitivas y del lenguaje, en personas con Síndrome de Down". Director: Albano, José Luis. Fecha inicio: 01/01/2015. Fecha finalización: 31/12/2018.

- UTN1923 "Modelización de un Observatorio de Desarrollo Productivo. Industria del Software y Servicios Informáticos en el área de Rosario"

Director: Riva, Fabiana María.

Fecha inicio: 01/01/2013. Fecha finalización: 31/12/2014. Prórroga: 31/12/2015.

- UTI1717 "Resolución de Problemas de Física vinculados a la práctica profesional de la Ingeniería".

Director: Concari, Sonia Beatriz.

Fecha inicio: 01/01/2013. Fecha finalización: 31/12/2015.

- INI1881 "Validación de un método de recambio de lámparas de luminoterapia, atendiendo a los aspectos clínicos y económicos"

Director: Salerno, Juan José.

Fecha inicio: 01/01/2013. Fecha finalización: 31/12/2015.

- UTN1893 "Desarrollo de un Modelo de Gestión por Procesos enfocado en cadenas de valor en instituciones universitarias públicas. Caso FR Rosario-UTN".

Director: Amar, Eduardo Héctor.

Fecha inicio: 01/01/2013. Fecha finalización: 31/12/2015.

- UTI1895 "Modelización y simulación de sistemas: matemática computacional y tecnologías para la educación multidisciplinar en Ingeniería".

Director: Tinnirello, Alicia María.

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



Fecha inicio: 01/01/2013. Fecha finalización: 31/12/2015.

- UTI1916 "La Fractura Dúctil desde la Óptica de la Mecánica de Medios Continuos".

Director: Pifferetti, Adrian.

Fecha inicio: 01/01/2013. Fecha finalización: 31/12/2015.

- UTI2224 "Desarrollo y modelado matemática de procesos de obtención de harinas vegetales con capacidad antioxidante y antimicrobiana sobre matrices alimenticias". Director: Masciarelli, Roque.

Fecha inicio: 01/01/2014. Fecha finalización: 31/12/2016.

- UTI2122 "Caracterización palinológica, sensorial y físicoquímica de mieles producidas en la Provincia Fitogeográfica Pampeana Argentina".

Director: Ciappini, María Cristina.

Fecha inicio: 01/01/2014. Fecha finalización: 31/12/2017.

- UTI2074 "Interacciones Betalactoglobulina – Carbohidratos. Su influencia sobre la formación de geles, emulsiones y espumas".

Director: Ballerini, Griselda Adriana.

Fecha inicio: 01/05/2014. Fecha finalización: 30/04/2017.

4.3. CONVENIOS Y ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA

La Facultad Regional Rosario viene desarrollando actividades de Investigación, Desarrollo y Transferencia Tecnológica; trabajos de campo (evaluaciones ambientales), mediante una serie de acuerdos y convenios con centros académicos y de investigación, Municipalidades y Comunas, organismos Gubernamentales y no gubernamentales y Empresas privadas, según se listan más abajo.

Esta articulación de las actividades de servicios y de investigación con el medio constituye una extensión de las actividades académicas que históricamente ha caracterizado a la Facultad Regional Rosario

En la actualidad el desarrollo de actividades de Postgrado ha potenciado tal articulación, agregando valor a la oferta educativa, en particular en lo referido a:

- Optimizar el uso de recursos existentes en la región
- Aprovechar la experiencia acumulada

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



- Complementar e integrar las actividades de docencia y de investigación entre instituciones
- Ampliar la oferta de contratación de profesionales altamente calificados para integrar cuerpos académicos
- Catalizar el régimen de pasantías en diferentes organismos y empresas
- Ampliar la posibilidad de desarrollo de temas para el Seminario de Integración

A continuación se presenta una nómina de los principales convenios, contrato o registros interinstitucionales que resultan beneficiosos para el desarrollo de las actividades del posgrado.

Institución con la que se celebró el convenio: Universidad Nacional de Rosario

Fecha: 31/03/2010

Objetivos: Este acuerdo se establece para desarrollar programas de estudios conjuntos, intercambio y cooperación en el campo de la docencia, formación de estudiantes e investigación de acuerdo con los términos indicados. El mismo se llevará a cabo dentro del marco de la colaboración cultural y científica establecido y ambas partes se comprometen a promover ante sus respectivas autoridades organismos de coordinación interuniversitaria la posibilidad de hacer extensivo este acuerdo a otras instituciones afines

Institución con la que se celebró el convenio: Ministerio de Educación de la Nación

Fecha: 20/07/2009

Objetivos: Mutua colaboración entre las partes en todas aquellas actividades que hagan al mejor cumplimiento de los fines de signatarios o que permitan brindar un servicio a la comunidad de sus respectivas jurisdicciones o áreas de influencia. Específicamente, intercambio, actualización y perfeccionamiento del personal docente.

Institución con la que se celebró el convenio: Cargill SACI

Fecha: 28/04/2006

Objetivos: EsIA Instalación de una planta procesadora de soja para aceites y derivados

Institución con la que se celebró el convenio: Resicom Ingeniería Ambiental SRL

Fecha: 04/2006

Objetivos: Estudio de Calidad de Aire circundante al Relleno sanitario La Gallega

Institución con la que se celebró el convenio: Municipalidad de Rosario

Fecha: 01/03/2006

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



Objetivos: Realización de un Inventario y Cuantificación de Emisiones Atmosféricas en la localidad de Ricardone

Institución con la que se celebró el convenio: Agricultores Federados Argentinos S.C.L.

Fecha: 30/05/2006

Objetivos: Realización de 5 Estudios de Impacto Ambiental

Institución con la que se celebró el convenio: Agricultores Federados Argentinos S.C.L.

Fecha: 27/07/2006

Objetivos: Realización de 1 Estudio de Impacto Ambiental en la localidad de Salto grande

Institución con la que se celebró el convenio: Municipalidad de Rosario

Fecha: 01/08/2006

Objetivos: Efectuar Mediciones de Calidad de Aire para los Parámetros Particulado Sedimentable y en Suspensión

Institución con la que se celebró el convenio: Municipalidad de Villa Constitución

Fecha: 25/11/2006

Objetivos: Análisis de 12 Muestras de Fertilizantes

Institución con la que se celebró el convenio: Puentes del Litoral SA

Fecha: 21/11/2006

Objetivos: Elaboración de un informe ambiental

Institución con la que se celebró el convenio: Banco de la Nación Argentina

Fecha: 04/10/2006

Objetivos: Elaboración de un informe ambiental

Institución con la que se celebró el convenio: Bunge Argentina S.A.y Municipalidad de Pto. Gral. San Martín

Fecha: 15/09/2005

Objetivos: Tomas de Muestras diarias y Análisis de Partículas Suspendidas en Aire y Modelización de Emisiones

Institución con la que se celebró el convenio: Municipalidad de Rosario

Fecha: 8/07/2005

ANEXO I – RESOLUCIÓN CD N° 539/2015

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Especialización en Ingeniería Ambiental



Objetivos: Monitoreo de Contaminantes del aire mediante equipos pasivos y activos.

Institución con la que se celebró el convenio: Municipalidad de Rosario

Fecha de inicio: 03/11/2005

Objetivos: Asesoramiento y Capacitación al Equipo municipal de Agenda 21, para abordar los temas de agua, aire y suelo en la conformación e implementación de la Agenda 21 Rosario

Institución con la que se celebró el convenio: Big K Productos S.A.

Fecha: 16/11/2004

Objetivos: Realización de un Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Planta de Clasificación y Embolsado de Carbón Vegetal

Institución con la que se celebró el convenio: Asociación de Bibliotecarios Profesionales

Fecha: 04/08/2004

Objetivos: Mutua colaboración entre las partes en todas aquellas actividades que hagan al mejor cumplimiento de los fines de los signatarios o que permitan brindar un servicio a la comunidad de sus respectivas jurisdicciones o áreas de influencia. Mutuo apoyo mediante asesoramiento y transferencia de información científica y técnica. Facilitar el acceso de las partes a laboratorios, instalaciones, plantas, archivos, bibliotecas y otros, propiedad de las signatarias.

Institución con la que se celebró el convenio: Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño - UNR

Fecha: 06/12/2003

Objetivos: Asistencia técnica y colaboración recíproca para contribuir al estudio, solución de proyectos y problemas de interés común en sus aspectos científicos, tecnológicos y didácticos; propiciar la realización conjunta de proyectos de investigación.

Institución con la que se celebró el convenio: Municipalidad de Rosario

Fecha: 1995

Objetivos: Elaboración de un Modelo Matemático de Difusión Gaseosa