



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



APRUEBA ACTUALIZACIÓN CURRICULAR DE LA ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

Buenos Aires, 4 de septiembre de 2014

VISTO la Ordenanza Nº 782 y 807 que crean y aprueban la carrera de Maestría y Especialización en Ingeniería Ambiental, y

CONSIDERANDO

Que es decisión del Consejo Superior jerarquizar y consolidar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional abarcando los diferentes niveles de formación académica.

Que los resultados de la evaluación realizada a la implementación de la carrera de Especialización en Ingeniería Ambiental señalan la necesidad de introducir ajustes y modificaciones en la actualización del currículo aprobado por Ordenanza Nº 1122 a la vez que adecuar la Especialización a la Ordenanza Nº 1313 –Reglamento de Educación de Posgrado-.

Que el campo temático que aborda la Especialización en Ingeniería Ambiental mantiene aún hoy su vigencia solo que las condiciones que dieron origen a la carrera han variado, tanto en término de los marcos que regularon su creación como los conocimientos que ella imparte.

Que, con el propósito de lograr un desarrollo académico actualizado y de mayor reconocimiento y con la colaboración de especialistas de reconocida trayectoria en la disciplina, se elaboró el nuevo currículo de la carrera de Especialización en Ingeniería



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Ambiental.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avala la propuesta y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1º.- Mantener la vigencia de la creación de la Especialización en Ingeniería Ambiental, Ordenanzas N° 782 y 807.

ARTICULO 2º.- Aprobar la actualización curricular de la Especialización en Ingeniería Ambiental. Dicha actualización se agrega como Anexo I y es parte de la presente ordenanza.

ARTICULO 3º.- Establecer que las Facultades Regionales -que cuenten con la autorización del Consejo Superior para implementar la carrera aprobada por Ordenanza N° 1122 deberán solicitar la renovación de la autorización de implementación.

ARTICULO 4º.- Establecer que para todos los inscriptos a partir del ciclo lectivo 2014 regirá la presente Ordenanza.

ARTICULO 5º.- Establecer que, en el caso en que el cursante hubiera iniciado la carrera en el marco de la Ordenanza N° 1122, podrá culminar sus estudios en el marco de la presente ordenanza mediante la aplicación del régimen de reconocimiento de créditos académicos de posgrado que fija el Reglamento de Posgrado de la Universidad, según el detalle que se indica en el Anexo II.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ARTICULO 6°.- Dejar establecido que su implementación en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior Universitario cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTICULO 7°.- Regístrese, comuníquese y archívese.

R

ORDENANZA N° 1437


Ing. HÉCTOR CARLOS BROTO
RECTOR


A.U.S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA Nº 1437

ANEXO I

ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

Fundamentación

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.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*



Mediante esta estrategia, se han propiciado acciones paliativas como la denominada “al final de tubería”, en la que los contaminantes que se generan se transforman en otros compuestos teóricamente menos dañinos, o se evaporan, o se envasan y almacenan para no ser vertidos al ambiente. En muchos casos, estas medidas han sido exitosas. Por ejemplo, la calidad del aire en algunas ciudades es ahora mejor que como era durante la década del 60 del siglo pasado, a pesar de tener una población mucho mayor.

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 la biodiversidad, etc.

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.

Justificación

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.

El abordaje de la problemática ambiental por parte de la Universidad Tecnológica Nacional, puede considerarse un compromiso entre la ingeniería, la producción, el crecimiento y el desarrollo sostenible.

La ingeniería ambiental es la aplicación de los principios de la ingeniería con la finalidad de



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*



mejorar el ambiente, proporcionar a los seres vivos suelo, agua y aire "limpios" y remediar sitios contaminados. Esto involucra 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.

La Especialización en Ingeniería Ambiental en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional tiene como objetivo focalizar y profundizar los conocimientos de la ingeniería en temas tales como la evaluación y gestión de los riesgos ambientales, la utilización de tecnologías para el tratamiento de residuos, la remediación de sitios contaminados y la prevención de la contaminación, entre otros. Desde el punto de vista pragmático, la Especialización en Ingeniería Ambiental posibilita encarar la planificación y el desarrollo de actividades teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas ambientales, y en lo relativo al planeamiento, desarrollar estrategias así como el diseño y control de instalaciones.

Propósito

Capacitar profesionales en el manejo de conceptos y tecnologías adecuados para afrontar el diagnóstico, valoración y mejoramiento del ambiente, desde el campo disciplinar que les es propio.

Objetivos

- Aplicar los conocimientos obtenidos por la ciencia ambiental en lo relativo al diagnóstico y evaluación, a la gestión ambiental, al análisis y a la minimización de los riesgos para la salud humana y el ambiente, al tratamiento de los residuos, efluentes y emisiones gaseosas.
- Enmarcar la problemática ambiental en los principios éticos y las normativas nacionales e internacionales que regulan las políticas ambientales en relación con el desarrollo sostenible.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Desarrollar capacidades para integrarse en grupos de trabajos y equipos interdisciplinarios que actúen en la realización de evaluaciones de impacto ambiental, de programas y proyectos, aportando los enfoques de la ingeniería en la resolución de problemas ambientales.
- Abordar la temática ambiental encontrando la solución de problemas ambientales mediante la integración de los aspectos tecnológicos involucrados en diferentes disciplinas.
- Adquirir competencias para participar desde la ingeniería en la Gestión Ambiental en la referente a la formulación y desarrollo de proyectos, a la elaboración de planes estratégicos de prevención y control de la contaminación, a la realización de auditorías ambientales y al asesoramiento en la selección de la mejor tecnología aplicable que genere bajo impacto ambiental.
- Aplicar principios 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, emisiones gaseosas.
- Conocer y aplicar tecnologías innovadoras en el área ambiental

Perfil del egresado de la especialización:

El Especialista en Ingeniería Ambiental estará capacitado para:

- Colaborar en la realización de estudios de impacto ambiental de proyectos
- Participar en el diseño y supervisión del desarrollo de sistemas o equipos para la gestión, el control y la remediación de la calidad del agua, aire y suelo.
- Colaborar en la elaboración, actualización y mantenimiento de planes, permisos y procedimientos convencionales de operación de industrias en relación con el ambiente.
- Participar técnicamente en la remediación ambiental, incluyendo sistemas de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



remediación y determinación de la aplicabilidad regulatoria ambiental.

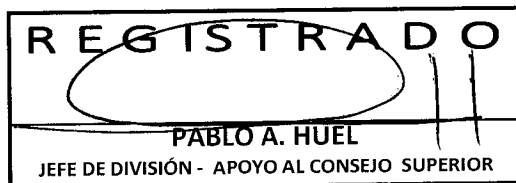
- Realizar auditorías de los progresos de la aplicación planes de mejoramiento ambiental.
- Asesorar a empresas privadas y organismos gubernamentales en relación con el procedimiento a seguir en la remediación de sitios contaminados con el objetivo de proteger a los seres humanos y al ambiente.
- Participar en el desarrollo de proyectos ambientales
- Asesorar a las industrias y a los organismos gubernamentales sobre la política y las normas ambientales nacional, provincial y municipal.
- Asesorar en la selección de tecnologías de bajo impacto ambiental.
- Colaborar en la elaboración, implementación y administración de los presupuestos en el área ambiental.
- Participar en programas, asignaciones y trabajos de protección ambiental.
- Participar en procesos de evaluación ambiental
- Coordinar con organismos nacionales, provinciales y municipales lo relativo a los requerimientos de programas de residuos sólidos y peligrosos.
- Colaborar en la elaboración de planes de contingencia ambiental por derrames y métodos para almacenamiento y transporte de residuos.
- Colaborar en el desarrollo y en la implementación de planes relacionados con la conservación y manejo de recursos naturales.
- Participar en la formulación de normativas ambientales y estándares de calidad.
- Participar en proyectos de transferencia de tecnología.

Titulación

La carrera se denomina "Especialización en Ingeniería Ambiental" y el título académico que



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



otorga es el de “Especialista en Ingeniería Ambiental”.

Normas de funcionamiento

Condiciones de ingreso

Podrán ser admitidos en la Especialización en Ingeniería Ambiental, los ingenieros y otros profesionales que provengan del campo de las ciencias básicas y exactas con título otorgado por Universidad reconocida.

En todos los casos se realizará una evaluación de los postulantes a ingresar al programa para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y los requisitos de la carrera.

La evaluación se realizará a través del análisis de antecedentes, entrevistas y, eventualmente, la realización de un coloquio debidamente documentado que estará a cargo del Director y del Comité Académico de la Carrera.

El Director y el Comité Académico de la Carrera podrán indicar con anterioridad a la instancia del coloquio la realización de cursos complementarios de Matemática, Química y Física u organizar cursos de nivelación cuando el perfil de los aspirantes lo haga necesario.

Promoción

Para la promoción de cada seminario se requiere asistencia regular a las clases: mínimo de OCHENTA POR CIENTO (80%), la presentación adecuada de trabajos y/o tareas solicitadas por los responsables académicos de los seminarios y la aprobación de las evaluaciones previstas.

La calificación se expresará en escala numérica de cero (0) a diez (10) sin decimales. Para la promoción se requiere la nota mínima de siete (7).

Además de la aprobación de todos los seminarios se deberá presentar y aprobar un Trabajo Final de Integración (TFI). La evaluación del TFI estará a cargo de profesores de la carrera,



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



no menos de dos, convocados por el Director de la Especialización. La calificación mínima requerida para la aprobación del TFI será de siete (7).

Graduación

Para obtener el título de Especialista en Ingeniería Ambiental es necesario:

- a) Cumplir con la carga horaria fijada en el presente plan de estudios
- b) Culminar los estudios en plazos que no excedan el tiempo máximo de 36 meses fijado por la Ordenanza 1313
- c) Aprobar una prueba de suficiencia de idioma Inglés.
- d) Aprobar el trabajo final de integración.

Sobre el 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:

- a) 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.
- b) Un trabajo de investigación documental sobre alguna cuestión de interés en la temática 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.

Modalidad

El régimen de cursado previsto es presencial y se deben cumplimentar los contenidos y las cargas horarias mínimas establecidas para los seminarios que integran el plan de estudios.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



En el caso de utilización de video conferencia su uso no deberá exceder un tercio (1/3) de la totalidad de la carga horaria total.

Financiamiento

La Especialización deberá autofinanciarse, se desarrollará en la Universidad a través de las Facultades Regionales, las que según corresponda, se deberán hacer responsables de la inscripción, recepción de solicitudes, cobro de aranceles, fijación de los montos de los mismos; además deberán brindar apoyo técnico – administrativo para el dictado.

Duración

EL plazo máximo para cumplir con todas las obligaciones del plan de estudios es de treinta y seis (36) meses, a partir de la primera actividad curricular aprobada. Si al cabo de este período el aspirante no hubiera concluido la carrera, podrá solicitar de manera excepcional al Consejo Directivo de la Facultad Regional una prórroga que en ningún caso podrá ser superior a un (1) año.

Metodología y Evaluación

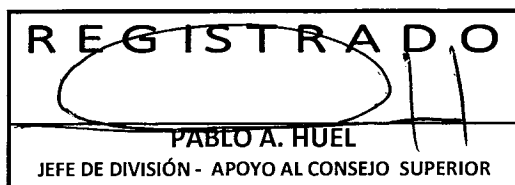
La formación de los alumnos estará centrada en la articulación entre los conocimientos propios del campo de estudio, la experiencia profesional y la transferencia de los conocimientos adquiridos hacia la investigación, la generación y el manejo de tecnologías y hacia la gestión. Por ello, la propuesta de enseñanza y de aprendizaje debe garantizar:

- La articulación de conocimientos y experiencia. Esto requiere el uso de estrategias que faciliten el intercambio entre la teoría y la práctica, con vistas a su mutuo enriquecimiento. Serán parte de esta estrategia las exposiciones, demostraciones, planteo y solución de problemas, observaciones "in situ", debates, consulta bibliográfica, estudio de casos.
- La transferencia de conocimientos a la generación y el manejo de tecnologías. Esta

A



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



dimensión del saber hacer requiere poner el acento en la aplicación de los conocimientos en contextos específicos. Serán parte de esta estrategia la realización de proyectos de trabajo en equipos, el estudio de casos, entre otros.

El proceso de evaluación supone interpretar lo que se observa durante el cursado y también valorar los resultados (promoción y acreditación).

En cuanto al primer aspecto, la evaluación de proceso o formativa recoge información sobre las dificultades y avances de los participantes y permite al docente implementar estrategias para superar las dificultades y también realizar ajustes a su propuesta didáctica. La observación es clave como instrumento para recoger la información significativa y el intercambio con los alumnos es básico para producir las modificaciones necesarias. Son múltiples las ocasiones que permiten dicho intercambio y surgen de las diferentes estrategias aplicadas de acuerdo con lo expuesto en el punto relativo a la metodología.

La evaluación ligada a la promoción y acreditación o sumativa, informa sobre los logros alcanzados por los alumnos y califica su rendimiento. Los docentes establecen previamente los criterios sobre los que construirán los instrumentos: pruebas parciales, exámenes finales, coloquios integradores, informes, monografías u otros, sobre la base de la normativa fijada por la institución.

Organización Académica

Las Facultades Regionales autorizadas por el Consejo Superior Universitario a poner en vigencia y ofrecer la Especialización en Ingeniería Ambiental deberán establecer una Dirección de la Carrera y un Comité Académico responsables de:

- Establecer los lineamientos y las orientaciones para el desarrollo curricular de la carrera.
- Seleccionar y proponer a los integrantes del Cuerpo Docente.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Evaluar los programas analíticos de los cursos y seminarios.
- Evaluar el desempeño de docentes y estudiantes.
- Efectuar el seguimiento académico de la implementación de la carrera.
- Evaluar las condiciones de los aspirantes para su admisión.
- Orientar el desarrollo de las actividades de integración.

Estructura curricular

El currículo de la carrera está organizado en módulos. Cada uno incluye un conjunto de contenidos integrados en torno de un eje que nuclea una problemática específica y que se desarrolla en los seminarios que componen el módulo.

Los módulos se han secuenciado de acuerdo con una lógica de profundización creciente que asegura la apertura a las diversas dimensiones que configuran el perfil esperado.

La Especialización en Ingeniería Ambiental se estructura en 5 Módulos y 15 Seminarios, según se muestra en las siguientes tablas, totalizando 390 horas.

PLAN DE ESTUDIOS

Módulos	Nº de Seminarios	Horas
Introducción a las ciencias ambientales	4	98
Bases del diagnóstico ambiental	3	84
Gestión ambiental	3	68
Tecnología ambiental	4	120
Integración	1	20
Total Especialidad	15	390

Módulos	Seminarios	Carga Horaria	Total
Introducción a las	1. Problemática ambiental y ecología aplicada	20	98



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ciencias ambientales	2. Procesos físico-químicos y microbiológicos	30	
	3. Ecotoxicología	24	
	4. Geología e hidrología ambiental	24	
Bases del Diagnóstico Ambiental	5. Contaminación del aire	30	84
	6. Contaminación de aguas	30	
	7. Contaminación física	24	
Gestión Ambiental	8. Normativas ambientales y fundamentos éticos	20	68
	9. Evaluación de impacto ambiental	24	
	10. Sistemas de gestión ambiental	24	
Tecnología Ambiental	11. Control de efluentes gaseosos	30	120
	12. Tratamientos de las aguas	30	
	13. Residuos sólidos y peligrosos	30	
	14. Recuperación de sitios contaminados	30	
Seminario de Integración		20	20

CONTENIDOS MINIMOS

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:



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



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.

2. PROCESOS FÍSICOQUÍMICOS 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 atmósfera. Química del suelo. Microbiología. Reacciones químicas y bioquímicas. Balance de materia. Reactores.

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 microorganismos. Plaguicidas y herbicidas. Metales tóxicos. Sustancias tóxicas atmosféricas. Los



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



tóxicos en el organismo. Sustancias tóxicas atmosféricas. Sustancias tóxicas en el agua.
Sustancias tóxicas en los alimentos. Regulación de las sustancias tóxicas.

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 movilizados 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-escorrentía. Instrumentación hidrológica. Caudal de un río. Agua subterránea.

B. BASES DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Objetivos: Comprender y actualizar al campo de los conocimientos fundamentales y básicos para abordar el estudio de la ingeniería ambiental.

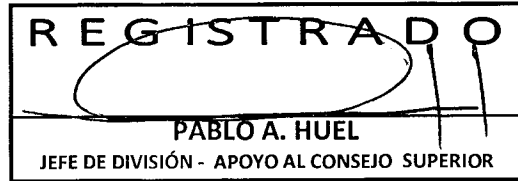
5. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Objetivos: Analizar los principales mecanismos que propenden a la contaminación del aire y comprender los impactos sobre la salud.

Contenidos mínimos:



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



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.

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.

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.

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.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



C. GESTIÓN AMBIENTAL

Objetivos: Capacitar en las metodologías que permiten una adecuada gestión de la problemática ambiental.

8. *NORMATIVAS AMBIENTALES Y FUNDAMENTOS ÉTICOS*

Objetivos: Analizar las principales legislaciones que 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.

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-químico, biótico, cultural y socio- económicos del entorno.

Contenidos mínimos:

Orígenes de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA). Planificación y gestión de los 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

Q



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



afectado. Predicción y evaluación de impactos ambientales. Análisis de casos.

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

D. TECNOLOGÍA AMBIENTAL

11. CONTROL DE EFLUENTES GASEOSOS

Objetivo: 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.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



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.

12. TRATAMIENTO DE LAS AGUAS

Objetivos: Entender la operación de los algunos 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.

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



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



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.

14. RECUPERACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS

Objetivo: 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 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.

15. MONITOREO AMBIENTAL

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

Contenidos mínimos:

Muestreo ambiental. Alcance. ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Qué? ¿Cómo? ¿Cuánto? Análisis ambiental. Técnicas analíticas clásicas y modernas. Bases del muestreo y del análisis



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ambiental. Exactitud, precisión y extracción. Límites de detección y cuantificación. Estadística esencial ambiental. Diseño de muestreo ambiental. Técnicas de muestreo ambiental. Muestro 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 espectroscopía infrarroja-Visible-UV. Espectroscopía atómica para análisis de metales. Métodos cromatográficos. Métodos electroquímicos. Otros métodos instrumentales.

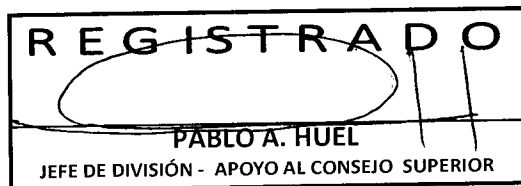
D. INTEGRACIÓN

15. SEMINARIO DE INTEGRACIÓN

Objetivos: Integrar enfoques parciales en una visión totalizadora de distintos tópicos de la problemática ambiental. Analizar, discutir, reelaborar y sintetizar trabajos y proyectos. Adquirir herramientas básicas para la elaboración del Trabajo Final Integrador.

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.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1437

ANEXO II

RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS ACADÉMICOS ENTRE LA ORDENANZA N° 1122 Y LA ORDENANZA N° 1437 CORRESPONDIENTE A LA CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

ORDENANZA N° 1122	ORDENANZA N° 1437
Introducción a la Problemática Ambiental	Problemática ambiental y ecología aplicada
Ecología Aplicada, Recursos Naturales y Energía	----
Normativas Ambientales y Fundamentos Éticos	Normativas ambientales y fundamentos éticos
Procesos Fundamentales Físicoquímicos y Microbiológicos	Procesos físico-químicos y microbiológicos
Eco-Toxicología	Ecotoxicología
Geología e Hidrogeología Ambiental	Geología e hidrología ambiental
Transporte de Contaminantes en Medios Acuáticos	Contaminación de aguas
Transporte de Contaminantes en la Atmósfera	Contaminación del aire
Evaluación de Impacto Ambiental	Evaluación del impacto ambiental
Auditorias y Sistemas de Gestión Ambiental	Sistemas de gestión ambiental
Análisis de Riesgo Ambiental	Riesgo ambiental (Ordenanza N° 1436)
Emisiones Gaseosas	Control de efluentes gaseosos
Aguas Residuales	Tratamientos de aguas
Agua	
Residuos Sólidos Urbanos	Residuos sólidos urbanos
Residuos Especiales	Residuos sólidos y peligrosos
Seminario Integrador	Seminario de Integración

(Handwritten signature)
