

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación para la Educación Superior

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

OPES-47/2011



M.Sc. Alexander Cox Alvarado

División Académica



CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

OPES-47/2011



MSc. Alexander Cox Alvarado
División Académica

378.728.6
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la propuesta de modificación de la carrera de gestión ambiental de la Universidad Nacional / Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2011.

55 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 47-2011).

1. GESTIÓN AMBIENTAL 2. OFERTA DE ACADÉMICA 3. EDUCACIÓN
4. MAESTRÍA UNIVERSITARIA 5. UNIVERSIDAD NACIONAL I. Título. II. Serie.

EBV



Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-47/2011) se refiere Dictamen sobre la propuesta modificación de la carrera de Gestión Ambiental de la Universidad Nacional.

El dictamen fue realizado por el MSc. Alexander Cox Alvarado, Investigador de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión 35-2011, artículo 5, celebrada el 13 de diciembre de 2011.



José Andrés Masís Bermúdez
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA MODIFICACIÓN
DE LA CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

Índice

| Intenciones | Página |
|---|--------|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Datos generales | 1 |
| 3. Antecedentes | 2 |
| 4. Justificación de los cambios propuestos | 3 |
| 5. Nuevo plan de estudios | 5 |
| 6. Nombres de los profesores de los cursos nuevos y sus atestados | 8 |
| 7. Conclusiones | 8 |
| 8. Recomendaciones | 8 |
| Anexo A: Plan de estudios | 10 |
| Anexo B: Programas de los cursos | 14 |
| Anexo C: Encargados de las cátedras de la carrera de Gestión Ambiental de la Universidad Nacional | 48 |
| Anexo D: Directora de la carrera y encargados de las cátedras de la carrera de Gestión Ambiental de la Universidad Nacional | 52 |

1. Introducción

La Rectora de la Universidad Nacional (UNA), Licda. Sandra León Coto, envió al Consejo Nacional de Rectores (CONARE), en nota R-3369-2011, del 9 de noviembre de 2011, la solicitud de modificación de la carrera de Gestión Ambiental, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹. El CONARE, en la sesión 34-2011, del 6 de diciembre, acordó que la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) realizara el estudio correspondiente.

Los cambios consisten en una modificación al título por otorgar y una modificación sustancial en el plan de estudios. En el documento mencionado se establecen tres grandes temas para este tipo de modificaciones, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar las modificaciones a los programas de pregrado y grado que se propongan. Éstos son los siguientes:

- Justificación de los cambios propuestos.
- Nuevo plan de estudios y programas de los cursos nuevos.
- Nombres de los profesores de los cursos nuevos y sus atestados.

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos, más dos apartados sobre datos generales y sobre antecedentes.

2. Datos generales

Los cambios solicitados consisten en los siguientes aspectos:

- El cambio de nombre de *Bachillerato y Licenciatura en Gestión Ambiental* por el de *Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería en Gestión Ambiental*.
- Las consiguientes reformulaciones de la malla curricular, los objetivos y el perfil académico-profesional, de acuerdo con lo que corresponda a lo que internacionalmente se considera una ingeniería.

La unidad base de la carrera es la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional, a su vez adscrita a la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar.

El requisito básico de ingreso no se ha modificado. Se requiere poseer el Bachillerato en Educación Media. Los estudiantes deben cumplir con los requisitos administrativos que señale el UNA.

La duración total del Bachillerato será de ocho semestres. El tramo de Licenciatura consta de dos semestres adicionales, más la elaboración de un trabajo final de graduación de acuerdo con la normativa de la UNA. Se abrirá la matrícula anualmente.

3. Antecedentes

En 1995, el Consejo Nacional de Rectores autorizó la apertura del Bachillerato en Gestión Ambiental en la Universidad Nacional. La UNA hace la siguiente relación sobre la carrera:

“La Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional imparte la carrera Gestión Ambiental desde el año 1995 a profesionales del Ministerio de Salud y desde el año 2002 es abierta a estudiantes regulares de la Universidad Nacional. La oferta de profesionales en este campo (desde el año 2000 y al año 2010) es de 175 con el título de Diplomado, 162 con el grado de bachillerato y 52 con el grado de Licenciatura, los cuales desempeñan funciones relacionadas con la evaluación, prevención y control de impactos ambientales, sistemas de gestión de la calidad ambiental, manejo de residuos sólidos y líquidos y optimización de procesos de producción.

La demanda de la carrera ha ido en aumento con la creación de legislación que faculta y define las funciones de la gestión ambiental dentro de las instituciones públicas y privadas del país, la inclusión del tema ambiental en las políticas de desarrollo y la rigurosidad de los mercados y el sector productivo, que exigen mayor compromiso ambiental.

El principal sector de trabajo, obtenido del proceso de autoevaluación de la carrera, en el año 2009, fue el sector privado, seguidamente el sector público y en menor grado las organizaciones no gubernamentales.

Bajo la participación de 69 egresados se obtiene que un 45% desempeñaban cargos en el sector privado (87% en funciones de Gestión Ambiental y el 13% en actividades distintas a la profesión); un 36% en el sector público institucional (ejerciendo en su totalidad funciones de Gestión Ambiental); 1,44% en ONGs (en funciones de Gestión Ambiental) y un 17% no laboraba en el momento de la encuesta.

La totalidad de encuestados activos (laborando) lo ejercían dentro del área geográfica nacional.

En el sector privado, el ámbito de trabajo puede desagregarse en diversos puestos ocupacionales, no así en el ámbito público, donde existe regulación de las atinencias de los perfiles profesionales, regulados por la Dirección General de Servicio Civil. Según dicha entidad, el gestor ambiental se encuentra en capacidad de desempeñar tres categorías de trabajo:

- Saneamiento ambiental.
- Manejo y Conservación del Recurso Hídrico Nacional.
- Protección ambiental y manejo de áreas de conservación.”²

4. Justificación de los cambios propuestos

La justificación brindada por la Universidad Nacional es la siguiente:

“Esta justificación describe cómo y porqué el plan de estudios de la carrera de Gestión Ambiental da paso a una oferta en ingeniería, como una respuesta pertinente y oportuna de la universidad a las necesidades del contexto social y a las características académicas y profesionales del mercado.

En el año 2009, se inicia un proceso de autoevaluación interna de la carrera, de mejora continua, que permite evaluar el ámbito profesional, el desempeño y las competencias profesionales del egresado; valoración que hizo de manifiesto algunas necesidades de fortalecimiento en campos técnicos ingenieriles, relacionados con el análisis y diseño de procesos, capacidad de innovación de nuevos materiales, uso de energías renovables y optimización del uso de los recursos naturales; temas que se venían cubriendo parcialmente en la carrera, pero con carencia de bases matemáticas y físicas.

El proceso de autoevaluación permitió también conocer la tendencia nacional y centroamericana en temas ambientales, los desafíos y problemas que deben enfrentar los profesionales, así como las potencialidades y fortalezas que a nivel académico deben generarse para contribuir con un modelo de desarrollo sostenible. Parte de los desafíos están ligados con el manejo del recurso hídrico, generación de energías renovables y eficiencia energética, vulnerabilidad y gestión del riesgo, consumo y producción sustentable, manejo de residuos

sólidos, estrategias de adaptación al cambio climático; los cuales tienen un fuerte componente ingenieril.

El plan de estudios de la Carrera de Gestión Ambiental, cuya área de trabajo ha estado enfocada principalmente en el tema de saneamiento ambiental, se modifica, dando paso a una oferta de Ingeniería en Gestión Ambiental para brindar una base técnica ingenieril que facilite la toma de decisiones y la investigación de sistemas para el tratamiento de aguas, residuos sólidos, control de emisiones y ruido, así como la calidad del aire; lo anterior, como una respuesta pertinente y oportuna de la Universidad a las necesidades del contexto social y a las características académicas y profesionales del mercado.

Al incorporarse el tema ingenieril, se brindan cursos que fomentan el diseño y la creación de herramientas tecnológicas para el tratamiento de problemas ambientales y que robustecen las bases sólidas en el área de las Ciencias Exactas y Naturales.

La ingeniería representa una herramienta para afrontar parte de los problemas ambientales del siglo XXI, esto porque mediante un conjunto de conocimientos, manejo y dominio de las matemáticas, física y otras ciencias permite la invención y perfeccionamiento de formas para utilizar de manera eficiente los materiales y las fuerzas de la naturaleza, utilizando de manera más pragmática y ágil el método científico. El ingeniero tiene una combinación de sabiduría e inspiración para modelar cualquier sistema en la práctica; razón por la que su pertinencia es necesaria para contribuir con la gestión ambiental.

La ingeniería que se plantea tiene dos funciones principales, la principal es analizar y entender ciertos problemas que alguien plantea (diagnóstico), y luego concebir las soluciones más apropiadas para los mismos (diseño).

Según el informe *Perspectivas del medio ambiente 2004* (auspiciada por el Programa de Naciones Unidas para el medio ambiente), la ingeniería es importante porque viene a contribuir con la solución de serios problemas ambientales.

[...]

Cada era o modelo de desarrollo económico ha representado un conjunto de retos ambientales diferentes, lo que ha repercutido tanto en la incorporación de políticas y acciones mundiales a diferentes escalas como en el ámbito académico, al requerirse profesionales capaces de solventar los problemas económicos, políticos, sociales, culturales y ambientales implícitos en las actividades de desarrollo.

Desde la década de los años 90 se percibió con mayor ahínco la preocupación por desarrollar acciones enfocadas a minimizar el impacto ambiental; acciones que llevan implícita la pertinencia de formar profesionales en el área ambiental.

Parte de los retos ambientales del siglo XXI (globalización) implican una revolución tecnológica de la información, donde se renueve e internacionalice el conocimiento y se aproveche la investigación para optimizar el uso de recursos. Estos retos también representan un desafío para la academia universitaria, pues ésta debe adaptar sus planes de estudio para solventar los problemas actuales y partan de que el proceso de integración que promueve la globalización también representa la integración del sector académico y de la sociedad en general. Esto involucra modificar sus currículos en términos de eficiencia, calidad y pertinencia.”

5. Nuevo plan de estudios

5.1 Nueva malla curricular

La malla curricular modificada se muestra en el Anexo A. La Licenciatura consta de 179 créditos distribuidos en diez semestres. La carrera tendrá la salida lateral de Bachillerato, el cual se otorgará luego de completar el octavo semestre.

Los cursos electivos se seleccionan según el énfasis de la lista indicada en el Anexo A.

Los requisitos de graduación de la Licenciatura son aprobar todos los cursos del plan de estudios y la elaboración de un trabajo final de graduación de acuerdo con la normativa establecida por la Universidad Nacional.

Según la Universidad Nacional, el nuevo plan de estudios tendrá los siguientes créditos en Matemáticas y en Ciencias Naturales:

- Matemáticas: 15
- Ciencias Naturales: 21, subdivididos en Biología (6), Física (3), Química (10), Geología (4).

El Accreditation Board for Engineering and Technology de Estados Unidos define la ingeniería como:

“la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquirido mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se aplica con buen juicio con el fin de utilizar los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad”

Por su parte, la Canadian Engineering Accreditation Board define que una carrera es de Ingeniería si cumple con los siguientes estándares:

- Al menos 420 unidades de acreditación (UA) en Matemáticas y Ciencias, de las cuales 195 deberán ser en cada una de esas dos áreas.
- Al menos 900 UA en Ciencias y Diseño de Ingeniería
- Al menos 225 UA en Estudios complementarios (humanidades, ciencias sociales, administración e ingeniería económica).

Se define una unidad de acreditación (UA) de la siguiente forma:

- Una UA por cada hora de clase.
- Media UA por cada hora de laboratorio o actividad tutorial.

En esta oficina se ha verificado el cumplimiento de dichos estándares para la carrera propuesta.

5.2. Nuevo objetivo del plan de estudios

El objetivo del Bachillerato y la Licenciatura en Ingeniería en Gestión Ambiental que propone la Universidad Nacional es el siguiente:

Formar profesionales ingenieros con una base científica y tecnológica sólida, bajo un enfoque integral, orientados a la prevención, control y solución de problemas de contaminación ambiental y de calidad de desarrollo de procesos productivos, de la construcción y de servicios.

5.3. Nuevo perfil académico-profesional

En relación con el perfil académico-profesional, la Universidad Nacional indica que el graduado poseerá las siguientes competencias:

- Comprende conceptos, principios y teorías matemáticas, químicas, ecológicas y principios de calidad ambiental.
- Analiza los diferentes ecosistemas y de su interacción con las poblaciones humanas

- Interpreta información técnica, simbología y lógica de planos.
- Toma decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles)
- Identifica problemas ambientales y la magnitud de los mismos y propone alternativas de solución considerando los aspectos de mercado, política y economía ambiental.
- Determina la viabilidad ambiental de un proyecto.
- Usa de forma apropiada teorías, procedimientos y herramientas de administración para proyectos e iniciativas ambientales.
- Comprende conceptos de calidad ambiental y de regulación, en los sistemas de Gestión Ambiental.
- Sigue un método y sus procedimientos correspondientes.
- Utiliza correctamente equipos de medición (tanto en el laboratorio como en el campo), así como la correcta forma de tomar muestras.
- Aplica herramientas de análisis estadístico de datos y de su presentación.
- Trabaja en situaciones de falta de información, de restricciones temporales o de escasez de recursos.
- Identifica tecnologías actuales y emergentes y evalúa su aplicabilidad y su eficiencia.
- Identifica fallos en procesos y realiza alternativas de mejora.
- Diseña alternativas para resolver problemas ambientales, considerando las condiciones socioeconómicas del entorno, incluyendo los sistemas ecoeficientes.
- Comprende los procesos legales que interfieren en la solución de diversos problemas ambientales y las instancias gubernamentales relacionadas.
- Usa de forma apropiada teorías, procedimientos y herramientas en el desarrollo profesional de la EIA y la cuantificación de los impactos.
- Comprende la lógica de procesos.
- Analiza problemas ambientales en los procesos productivos y proponer alternativas, considerando los aspectos administrativos y financieros.

- Posee una visión holística del ser humano en su entorno.
- Interactúa con los profesionales de otras especialidades y se comunica efectivamente con personas en un lenguaje no técnico.
- Tiene iniciativa para aportar y evaluar soluciones y alternativas a los problemas.
- Posee ética profesional y sensibilidad ambiental
- Tiene capacidad de negociación y de comunicación efectiva con personas en un lenguaje no técnico.

5.4. Programas de los cursos del nuevo plan de estudios

Los programas de los cursos se presentan en el Anexo B.

6. Nombres de los profesores de los cursos nuevos y sus atestados

Los nombres de los encargados de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Todos poseen al menos el grado académico de Licenciatura. La disciplina de sus diplomas está relacionada con los contenidos de los cursos en los que están propuestos. En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera reformulada.

7. Conclusiones

La propuesta cumple con las normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*, y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* y con los requisitos establecidos por el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*.¹

8. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se autorice a la Universidad Nacional para que imparta el *Bachillerato* y la *Licenciatura en Ingeniería en Gestión Ambiental*
- Que la Universidad Nacional realice evaluaciones internas durante el desarrollo de la carrera.
- Que la OPES considere la evaluación de la carrera propuesta después de siete años de iniciada.

1) Aprobado por CONARE en la sesión N°02-04 del 27 de enero de 2004 y modificado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesiones N°16-2005, artículo 3, celebrada el 7 de junio de 2005, N°27-05, artículo 3, celebrada el 6 de setiembre de 2005 y N°33-2009, artículo 5, celebrada el 3 de noviembre de 2009.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL

| CICLO Y CURSO | CRÉDITOS |
|--|-----------|
| <u>Primer ciclo</u> | <u>18</u> |
| Fundamentos de Biología | 3 |
| Fundamentos de Química | 3 |
| Laboratorio de Fundamentos de Química | 2 |
| Matemática General | 4 |
| Estudios Generales | 3 |
| Estudios Generales | 3 |
| <u>Segundo ciclo</u> | <u>18</u> |
| Ecología Aplicada | 3 |
| Química Orgánica y Ambiental | 3 |
| Laboratorio de Química Orgánica y Ambiental | 2 |
| Cálculo Diferencial e Integral | 4 |
| Estudios Generales | 3 |
| Estudios Generales | 3 |
| <u>Tercer ciclo</u> | <u>18</u> |
| Cartografía y Sistemas de Información Geográfica | 3 |
| Medición de Agentes Contaminantes | 3 |
| Probabilidad y Estadística | 3 |
| Cálculo Superior | 4 |
| Dibujo e Interpretación de Planos | 2 |
| Inocuidad y Bioseguridad de Alimentos | 3 |
| <u>Cuarto ciclo</u> | <u>18</u> |
| Geología Ambiental y Suelos | 4 |
| Sistemas de Gestión de Calidad y Ambiente | 3 |
| Fundamentos de Física Ambiental | 3 |
| Toxicología Ambiental | 2 |
| Laboratorio de Toxicología Ambiental | 2 |
| Manejo Especializado del Inglés I | 4 |

| CICLO Y CURSO | CRÉDITOS |
|--|------------|
| <u>Quinto ciclo</u> | <u>18</u> |
| Fundamentos de Economía Ambiental | 3 |
| Política y Legislación Ambiental | 3 |
| Dinámica de Fluidos e Hidráulica | 3 |
| Ciencia de los Materiales | 3 |
| Medición y Tecnologías en Aire | 2 |
| Laboratorio de Medición y Tecnologías en Aire | 2 |
| Fundamentos de Energía | 2 |
| <u>Sexto ciclo</u> | <u>18</u> |
| Análisis de Procesos Ecoeficientes | 3 |
| Ingeniería y Saneamiento Ambiental | 3 |
| Tratamiento de Residuos Ordinarios | 3 |
| Laboratorio de Tratamiento de Residuos Ordinarios | 2 |
| Métodos y Mediciones de las Condiciones de Trabajo | 3 |
| Manejo Especializado del Inglés II | 4 |
| <u>Sétimo ciclo</u> | <u>17</u> |
| Evaluación de Impacto Ambiental | 3 |
| Gestión Ambiental Local | 3 |
| Sistemas de Tratamiento de Aguas | 3 |
| Laboratorio de Sistemas de Tratamiento de Aguas | 2 |
| Optativo I | 3 |
| Optativo II: Cambio Climático I, II ó III | 3 |
| <u>Octavo ciclo</u> | <u>18</u> |
| Planificación Ambiental del Territorio | 3 |
| Práctica Profesional Supervisada | 9 |
| Optativo III | 3 |
| Optativo IV | 3 |
| Total de créditos del Bachillerato | 143 |
| <u>Noveno ciclo</u> | <u>18</u> |
| Administración de Procesos Ambientales | 3 |
| Formulación de Proyectos Ambientales | 4 |
| Tratamientos de Residuos Especiales | 4 |
| Tecnologías Ambientales Agropecuarias | 4 |
| Taller de Tecnologías Ambientales I | 3 |

| CICLO Y CURSO | CRÉDITOS |
|--|------------|
| <u>Décimo ciclo</u> | <u>18</u> |
| Manejo de Conflictos Socioambientales | 3 |
| Energías Renovables | 4 |
| Tecnologías Sostenibles en la Construcción e Industria | 3 |
| Administración de Sistemas de Gestión Ambiental | 3 |
| Taller de Tecnologías Ambientales II | 5 |
| Total de créditos de la Licenciatura | 179 |

Nota: Para optar por el grado de Licenciatura se deberá elaborar un trabajo final de graduación de acuerdo con la normativa de la Universidad Nacional.

Lista de cursos optativos:

Cultura y Educación Ambiental
 Cambio Climático I: Desarrollo Bajo en Emisiones y Aumento de la Resiliencia
 Cambio Climático II: Métodos de Gestión para los GEI
 Cambio Climático III: Nuevas Soluciones de Política y Financiamiento
 Microbiología Ambiental
 Auditorías Ambientales
 Comunicación Ambiental
 Evaluación y Manejo de Recursos Hídricos Subterráneos
 Planeamiento y Administración de Áreas Costeras

ANEXO B

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA
EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

Nombre del curso: Fundamentos de Biología

Créditos: 3

Objetivo general:

Conocer los fundamentos básicos de la vida: componentes químicos, organización celular, funcionamiento físico-químico y herencia genética y su relación con temas de contaminación, salud pública y procesos de descontaminación.

Contenido:

- Niveles de organización biológica
- Control de la actividad celular, metabolismo
- Tipos de células
- Nutrición celular
- La naturaleza del material hereditario y el código genético: Concepto de gen, Replicación del ADN, código genético, transcripción, traducción, síntesis de las proteínas
- Ciclos biogeoquímicos
- Proceso de fotosíntesis
- Composición de alimento
- Estructura de los estudios biológicos para la evaluación del impacto ambiental y conceptos básicos para su entendimiento
- Virus, bacterias, protozoarios

Nombre del curso: Fundamentos de Química

Créditos: 3

Objetivo general:

El curso de Fundamentos de Química tiene como propósito brindar las bases para la comprensión de procesos cotidianos en donde intervienen la materia, sus cambios y la energía, para que el estudiante pueda entender claramente sus efectos sobre la naturaleza y el ser humano.

Contenido:

- Materia y sus estados
- Energía
- Unidades de medición químicas

- Los átomos
- Moléculas e iones
- Estructura electrónica de los átomos
- Reacciones químicas y estequiometría
- Termodinámica
- Cinética y equilibrio químico

Nombre del curso: Laboratorio de Fundamentos de Química

Créditos: 2

Objetivo general:

El curso es el complemento práctico experimental del curso Fundamentos de Química, de manera que sirve para ejemplificar y comprobar los principios químicos, las teorías y los conceptos abordados en el curso teórico.

Contenido:

- Visión general del comportamiento físico de la materia hasta llegar a explicar la estructura fundamental y el comportamiento de la misma
- Análisis cualitativo y cuantitativo de las transformaciones químicas, así como los cambios energéticos involucrados en ellas.
- Uniones químicas que forman los elementos para dar origen a una variedad de compuestos químicos, así como sus propiedades.

Nombre del curso: Matemática General

Créditos: 4

Objetivo general:

Este curso busca introducir al estudiante en el proceso de análisis, interpretación y resolución de problemas de aplicación de la matemática, donde el estudiante ejercite destrezas en el uso de la matemática como lenguaje y herramienta de las ciencias naturales y sociales.

Contenido:

- Estudiar el conjunto de los números reales y sus subconjuntos en la resolución de ecuaciones e inecuaciones
- Conceptos matemáticos básicos de la geometría analítica del plano en la solución de problemas
- Funciones y su aplicación en la solución de problemas
- Funciones exponencial y logarítmica, sus propiedades y aplicaciones.
- Funciones trigonométricas, sus propiedades y aplicaciones.

Nombre del curso: Ecología Aplicada

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante conozca los lineamientos generales sobre la ecología (las relaciones entre los factores bióticos y abióticos) y los procesos que conforman la Ecología como disciplina científica.

Contenido:

- Conceptos de sucesión, dominancia, densidad, cobertura, similitud y riqueza, la dinámica y estructura de ecosistemas urbanos y rurales, relaciones intra e interespecíficas entre comunidades
- Factores que influyen en la densidad y distribución de poblaciones espacial y temporalmente
- Vulnerabilidad de los ecosistemas, los ciclos de nutrientes y la sucesión ecológica
- El ciclo de nutrientes, especialmente el carbono, nitrógeno y fósforo
- Manejo de especies ex situ, actividades naturales y antrópicas que ocasionan desequilibrio en ecosistemas
- Problemáticas, potencialidades y desafíos en la gestión de la biodiversidad y la legislación intrínseca en el tema de biodiversidad y conservación

Nombre del curso: Química Orgánica y Ambiental

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante comprenda los conceptos básicos de la química del carbono, las propiedades físicas y químicas de los grupos funcionales más importantes, las reacciones y mecanismos en los que participan, así como los riesgos y medidas preventivas; información que le permita tomar decisiones en su área de trabajo, principalmente asociado a problemas de contaminación en aire, suelo y agua.

Contenido:

- Nomenclatura de compuestos orgánicos
- Composición, reacciones y definición de: alcanos, alquenos, alquinos, halogenuros, éteres y compuestos cíclicos, compuestos carbonílicos, compuestos aromáticos
- Reactividad de anillos aromáticos
- Acidez y basicidad en compuestos orgánicos, introducción a la síntesis orgánica
- Comportamiento y reactividad química en el agua, aire y suelo
- Control de contaminantes químicos
- Efectos de la contaminación en el agua, aire y suelo
- Hojas de fabricación, hojas de seguridad de los productos químicos orgánicos

Nombre del Curso: Laboratorio de Química Orgánica y Ambiental

Créditos: 2

Objetivo general:

El curso de laboratorio en Química Orgánica y Ambiental es el complemento práctico experimental del curso de Química Orgánica y Ambiental. Este curso tiene como propósito fundamental que el estudiante visualice las reacciones y los métodos para el tratamiento de compuestos orgánicos e inorgánicos en aguas, aire y suelos, además de entender sus transformaciones y contribución en la degradación ambiental.

Contenido:

- Normas y hojas de Seguridad
- Evaluación de propiedades físicas de los compuestos orgánicos (punto de ebullición, olor, color, estado físico, punto de fusión)
- Separación, aislamiento y purificación de compuestos orgánicos
- Cromatografía
- Extracción de compuestos orgánicos
- Preparación de disoluciones
- Técnicas de muestreo y reacciones químicas (tanto orgánicas como inorgánicas)
- Principios de la Síntesis Orgánica y su aplicación (síntesis sencilla de un compuesto orgánico)

Nombre del curso: Cálculo Diferencial e Integral

Créditos: 4

Objetivo general:

Este curso pretende brindar al estudiante una base para que comprenda las variables a considerar en el cambio de las funciones o campos objetos del análisis, que contribuye como lenguaje y herramienta de las ciencias naturales, para que éste sea capaz de analizar, interpretar, plantear y resolver problemas de aplicación de la matemática en su campo disciplinario.

Contenido:

- Límites y continuidad
- Derivación
- Integración

Nombre del curso: Cartografía y Sistemas de Información Geográfica

Créditos: 3

Objetivo general:

Este curso tiene como objetivo familiarizar al estudiante con los principios y aplicaciones básicas del procesamiento espacial de datos, mediante la comprensión de las bases y el software utilizado en la captura y en procesamiento de la información. El estudiante aprenderá a modelar, sobreponer y a generar información que le permita cuantificar el potencial impacto por el desarrollo de una obra y a conocer los riesgos asociados, así como a disertar información errónea y la búsqueda de bases de datos y programas específicos para el procesamiento de información.

Contenido:

- Importancia de la información geográfica y su representación como clave en el análisis de información
- Las características de los mapas (latitud y longitud, norte magnético y norte verdadero, rumbo y azimuts, entre otros)
- Las escalas, las proyecciones y datum
- Sistemas de coordenadas, geodesia, geoide y elipsoide
- Transmisión de información
- Relaciones espaciales
- Los productos SIG en el mercado
- Captura de datos espaciales y manipulación de tablas.
- Adquisición de datos
- Uso de los sistemas de posicionamiento (SPG)
- Identificación y manejo de proyecciones
- Despliegue de la Información
- Muestreos y áreas de amortiguamiento
- Generación de modelos
- Georreferenciación
- Procesamiento digital de imágenes

Nombre del curso: Medición de Agentes Contaminantes

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante conozca técnicas, métodos, herramientas y equipos para hacer muestreos y mediciones a muestras ambientales, así como los parámetros de regulación para interpretar los resultados de mediciones realizadas.

Contenido:

- Concepto de agente contaminante
- Tipos de agentes contaminantes y su uso como indicadores de calidad ambiental
- Muestreo y representación de los datos

- Conceptos básicos de análisis
- Técnicas Instrumentales de análisis
- Introducción al análisis de agentes contaminantes
- Métodos de muestreo estadístico en los tres estados usuales de la materia: sólido, líquido y gaseoso
- Equipos e instrumentos de medición de propiedades físicas (agua, suelo, ruido, aire)
- Equipos e instrumentos de medición de agentes físico químicos contaminantes
- Legislación asociada a los contaminantes analizados

Nombre del curso: Probabilidad y Estadística

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante adquiera herramientas para la selección, ordenamiento, clasificación, análisis y presentación de datos estadísticos, así como el uso correcto del lenguaje técnico y evaluación de actividades en donde se tiene incertidumbre acerca de los resultados que se pueden esperar.

Contenido:

- Introducción a los conjuntos y eventos
- Frecuencia relativa
- Espacio muestral finito
- Métodos de enumeración
- Probabilidades
- Teorema de Bayes
- Noción general de variable aleatoria
- Variables aleatorias discretas
- Distribución binomial
- Variables aleatorias continuas
- Funciones de variables aleatorias
- Valor esperado de una variable aleatoria
- Esperanza y varianza
- Coeficiente de correlación
- Regresión del promedio
- Funciones de distribución: Poisson, Normal, Binomial, Exponencial, entre otras
- Funciones generadoras de momentos
- Pruebas estadísticas: distribución t, distribución f
- Análisis de varianza
- Distribución χ^2
- Métodos no paramétricos: Mann-Witney, Kruskal-Wallis, Kolgomorov-Smirnov
- Objeto de los métodos estadísticos y de la estadística
- Distinción entre la estadística descriptiva y la estadística inferencial
- Estadística descriptiva
- Medidas de posición y de variabilidad
- Probabilidad

- Inferencia estadística
- Muestreo y representación de datos
- Distribución de probabilidades continuas y discretas

Nombre del curso: Cálculo Superior

Créditos: 4

Objetivo general:

El curso provee al estudiante los conocimientos básicos en el campo del cálculo superior, álgebra lineal y las ecuaciones diferenciales, con el fin de que maneje herramientas para la resolución de problemas matemáticos que pueden plantearse en el desarrollo de los otros cursos de la carrera.

Contenido:

- Límites y continuidad de funciones de varias variables
- Derivadas parciales de primer orden y de orden superior
- Diferencial total
- Derivación implícita
- Extremos de funciones de varias variables
- Aplicaciones de límites y continuidad en funciones de varias variables
- Definición de una matriz
- Tipos de matrices
- Álgebra de matrices
- Matriz transpuesta
- Definición de determinante
- Operaciones con matrices: rango de matriz, autovalores y autovectores
- Matrices invertibles
- Método de Gauss-Jordan y de Cholesky
- Regla de Cramer
- Sistemas de ecuaciones
- Ecuaciones diferenciales de primer y de orden superior
- Métodos de resolución
- Aplicaciones de ecuaciones diferenciales

Nombre del curso: Dibujo e Interpretación de Planos

Créditos: 2

Objetivo general:

El curso pretende desarrollar en el estudiante las habilidades y competencias para la correcta interpretación de planos, así como capacidades para realizar dibujos con exactitud aplicando mediciones, equivalencias y cálculo de ángulos, flujogramas, bocetos y mediante el planteamiento del espacio.

Contenido:

- Conceptos y simbologías de medidas, escalas y dibujo
- Líneas y tipos de líneas
- Proyecciones ortogonales
- Vistas y secciones
- Iniciación
- Acotado
- Tipos de cotas
- Utilización y realización de acotados
- Diferencia entre los planos de situación y planos de ubicación, así como planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones técnicas
- Clasificación de las simbologías utilizadas en los planos de planta y sus componentes, planos de corte, fachadas, fundaciones o cimientos, planta de techo, planos de instalación de aguas blancas y aguas negras
- Planos de instalaciones eléctricas y de sistemas contra incendios
- Plano de detalles

Nombre del curso: Inocuidad y Bioseguridad de Alimentos

Créditos: 3

Objetivo general:

El curso pretende que el estudiante comprenda los fundamentos de dos grandes áreas: primero, la ciencia (química y microbiológica) de los alimentos y las técnicas de control para lograr su inocuidad; segundo, comprender las directrices en materia de bioseguridad (evaluación del riesgo biológico, niveles de bioseguridad) y las técnicas apropiadas para alcanzar la seguridad biológica (desinfección, esterilización, listas de comprobación de la bioseguridad).

Contenido:

- Química y microbiología de los alimentos
- Alimentos y nutrición
- Evaluación del riesgo en alimentos (peligros biológicos y físico-químicos)
- Control del proceso e higiene en planta (BPM y SSOP)
- Aseguramiento de la calidad de alimentos (ISO 9000 y ISO 14000) y sistemas de seguridad alimentaria (FSIS, ISO 22000 y HACCP)
- Niveles de bioseguridad
- Desinfección
- Esterilización
- Planes de muestreo y análisis microbiológico de alimentos, aguas, aire, manos, botellas y superficies

Nombre del curso: Geología Ambiental y Suelos

Créditos: 4

Objetivos generales:

El curso busca que el estudiante:

- Comprenda el comportamiento de los agentes contaminantes en el suelo, según las características estructurales y geotécnicas del mismo;
- Entienda el ciclo hidrológico y la estimación del balance hídrico.
- Aprenda a leer estudios geotécnicos para predecir los impactos ambientales por el desarrollo de las actividades humanas
- Maneje técnicas para estabilización y biorremediación de suelos.

Contenido:

- Componentes del suelo
- Procesos superficiales terrestres (erosión y sedimentación)
- Principios de ingeniería geológica y geotecnia (movimientos, amplificación, construcciones, modelado matemático y computacional de procesos terrestres)
- Dinámica del terreno
- Impactos ambientales
- Procesos de la Tierra y riesgos naturales
- Principales contaminantes físicos, químicos y biológicos en suelos
- La conservación de suelos
- Medidas para recuperación de suelos
- Legislación ambiental
- Tratamiento y recuperación de suelos contaminados (técnicas físicas, químicas y biológicas)
- Modelación de movimiento de pluma de contaminación
- Ciclo hidrológico (componentes de la ecuación de balance hídrico)

Nombre del curso: Sistemas de Gestión de Calidad y Ambiente

Créditos: 3

Objetivo general:

El curso procura que el estudiante comprenda la lógica de los procesos, sistemas y el control de operaciones como herramientas de mejora continua.

Contenido:

- Definición de proceso: los tipos y conceptos que lo integran
- Ejecución estabilizada de procesos
- Concepto de actividades y tareas
- Tipos de mejora del proceso
- Herramientas para la gestión de procesos
- Gestión de las mejoras reactivas relacionadas con la eficacia

- Conceptos de ingeniería de la calidad
- Control de operaciones
- Herramientas utilizadas en el control
- Lógica de sistemas
- Certificaciones privadas y públicas y los componentes de los sistemas de calidad y ambiente
- Tendencias de los sistemas integrados de gestión de la calidad ambiental.

Nombre del curso: Fundamentos de Física Ambiental

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante comprenda las principales leyes y parámetros de la física sobre difusión de las ondas, fluidos y partículas y sobre la transformación de la energía, y en cómo éstos influyen en los factores ambientales y en la salud humana.

Contenido:

- Aplicaciones de la Dinámica de Newton
- Energía y conservación de la energía
- Sólidos y fluidos
- Ley de Hooke
- Módulos de elasticidad
- Energía elástica
- Curvas de carga
- Concepto de presión
- Fluidos ideales
- Principios de dinámica de fluidos
- Dinámica del sólido rígido
- Momentum lineal y angular, dinámica de la rotación, equilibrio estático y elasticidad
- Medición y movimiento en una dimensión y dos dimensiones, vectores, leyes del movimiento, movimiento circular y aplicaciones
- Temperatura, calor y termodinámica, teoría de los gases, entropía, carga y materia
- Unidades de mecánica, cinemática, velocidades de reacción
- Propiedades generales de las ondas, acústica ambiental (Movimiento periódico, ondas, absorción y atenuación del sonido, medición del campo acústico), campo gravitatorio y electromagnético (el espectro electromagnético, el problema de los campos magnéticos, situación actual de la investigación en microondas)
- Corriente eléctrica: intensidad y densidad de corriente

Nombre del curso: Toxicología Ambiental

Créditos: 2

Objetivos generales:

Que el estudiante:

- Conozca, comprenda e interprete datos relacionados con las sustancias tóxicas y sus relaciones con los seres vivos, utilizando herramientas como la evaluación del riesgo, ensayos de toxicidad biológica, bioindicadores y análisis químicos.
- Aprenda a generar, buscar y analizar en bases de datos con información toxicológica, así como conocer la normativa nacional e internacional general que regula las concentraciones máximas de exposición de contaminantes y pruebas que deben realizarse para determinar los efectos en seres humanos y biota.

Contenido:

- Toxicología ambiental y su relación con otras ciencias
- Principios ecológicos, principios toxicológicos y químico-ambientales de la toxicología ambiental
- Los contaminantes y su destino en los ecosistemas
- Rutas a través de las cuales los contaminantes entran al ecosistema
- Destino de los contaminantes no orgánicos en los sistemas terrestres y sistemas acuáticos
- Destino de los contaminantes orgánicos en los individuos y en los ecosistemas
- Bioconcentración y bioacumulación
- Transporte a lo largo de la cadena trófica
- Efecto de los contaminantes en los organismos
- Evaluación de la toxicidad
- Pruebas de toxicidad
- Cálculo de toxicidad
- Efectos de los contaminantes en las poblaciones, comunidades y ecosistemas
- Monitoreo de los contaminantes en el ambiente, los organismos y el ecosistema
- Toxicología laboral, toxicología social (ambiental-humana) y toxicología reguladora
- Evaluación de riesgo ambiental y ecológico

Nombre del curso: Laboratorio de Toxicología Ambiental

Créditos: 2

Objetivo general:

Este curso corresponde al componente práctico del curso de Toxicología Ambiental. Se desarrollan prácticas de laboratorio para que el estudiante comprenda la exposición y los efectos de las sustancias sobre la biota (individuos, poblaciones y comunidades) y los seres humanos, mediante pruebas de exposición y efectos tóxicos (agudos y crónicos) y el análisis de datos generados por estas pruebas.

Contenido:

- Pruebas de toxicidad aguda y sub crónicas, con organismos acuáticos y terrestres
- Biomarcadores de exposición y efecto en biota
- Estudios de efectos de contaminación en comunidades biológicas
- Técnicas de muestreo de agua superficial, sedimento y biota
- Evaluación de efectos en seres humanos

Nombre del curso: Manejo Especializado del Inglés I

Créditos: 4

Objetivo general:

Este curso pretende que el estudiante se enfrente con los conocimientos teóricos y las prácticas necesarias (técnicas de lectura, vocabulario, básico y estructuras gramaticales) para que desarrolle la habilidad de comprensión de lectura en inglés hasta alcanzar el nivel de competencia de intermedio-alto. Este aprendizaje de la lengua le permitirá al estudiante utilizar y aprovechar académicamente con eficiencia la documentación escrita en inglés.

Contenido:

- Estructura: el verbo “To Be”, presente simple, pronombres, emphatic “Do” y “Does”
- Funciones: Cómo iniciar una conversación, saludos, presentaciones, entrevistas cortas
- Escritura: Descripción personal. Estructura: “There is/are”, preguntas con “whose”, el presente continuo, el impersonal “it”, modales
- Estructura: Sustantivos y expresiones de cantidad, comparaciones, modales, futuro con “going to”
- Ordenar y rechazar alimentos, comparación de hábitos alimenticios.
- Comprensión auditiva: Comprensión de ideas principales, percepción de formas reducidas y palabras enfatizadas, inferencias, diferencia entre “Can” y “Can’t”
- Formas de futuro, preposiciones de lugar y tiempo, artículos
- Dar y solicitar direcciones
- Párrafos en orden cronológico, detalle de tiempo
- El tiempo pasado, conectores. Solicitar y responder solicitudes

Nombre del curso: Fundamentos de Economía Ambiental

Créditos: 3

Objetivo general:

El curso brinda al estudiante, desde la perspectiva del análisis económico, los fundamentos para entender el funcionamiento de la sociedad en su relación con el ambiente. Se inicia con los conceptos de economía y ecología (la importancia de los servicios de los ecosistemas) y como se explica desde el análisis económico los cambios en los ecosistemas (tanto positivos como negativos). El estudiante comprenderá qué es

un riesgo ambiental y cómo se mide en términos ambientales y económicos la magnitud de su impacto. A nivel empresarial se analizan conceptos de producción y cómo medir rendimientos y eficiencia en los procesos productivos.

Contenido:

- Conceptos de microeconomía empresarial
- Naturaleza y objetivos de las ciencias económicas
- El funcionamiento básico de un sistema económico
- Demanda y oferta
- El funcionamiento del mercado
- Política económica
- Estado de los ecosistemas
- Servicios de los ecosistemas
- Deuda ecológica, huella ecológica
- Economía ambiental
- El problema ambiental desde un punto de vista económico
- Modelo de Hotelling, modelo logístico
- Métodos de valoración ambiental (valoración directa, valoración indirecta, valoración contingente)
- Incentivos de Política Económica (canje de deuda externa por naturaleza, pago de servicios ambientales)
- Mecanismos financieros para mejorar el ambiente (pago de servicios ambientales, conversión de deuda externa, mecanismos de desarrollo limpio y mercado del carbono)
- Técnicas y métodos para la evaluación de amenazas por riesgos naturales
- Técnicas y métodos para la evaluación de vulnerabilidad
- Atención de emergencias
- Identificación y valoración técnica de impactos

Nombre del curso: Política y Legislación Ambiental

Créditos: 3

Objetivo general:

Brindar los aspectos básicos del Derecho ambiental internacional y nacional, donde los estudiantes adquieran nociones básicas sobre cómo opera el sistema legal, jurisprudencial y doctrinal del Derecho y las políticas ambientales.

Contenido:

- Derecho ambiental costarricense, aspectos constitucionales, legales y administrativos
- Ordenamiento jurídico y principios del derecho ambiental en Costa Rica
- Competencias Institucionales en la protección del ambiente
- Derecho constitucional ambiental y la acción popular
- Cumbres y acuerdos internacionales suscritos por Costa Rica, relacionados con el Ambiente y los Recursos Naturales

- Políticas del MINAET en los planes de gobierno
- Turismo y ordenamiento territorial en Costa Rica
- Instrumentos de tutela ambiental: Las Certificaciones y otros sistemas voluntariados
- Especificaciones para redactar denuncias y dar respuesta a recursos de amparo
- Ética profesional en temas ambientales, sanciones y denuncias personales

Nombre del curso: Dinámica de Fluidos e Hidráulica

Créditos: 3

Objetivo general:

Conocer los parámetros y ecuaciones que rigen el flujo de partículas y fluidos, así como las herramientas hidráulicas para el diseño de dispositivos de depuración, colección, transporte, generación de energía y tratamiento de agua para consumo humano y residual.

Contenido:

- Naturaleza de los fluidos, propiedades y características de los fluidos.
- Vorticidad y rotación.
- Ecuación de la energía en tuberías, válvulas y grifos.

Nombre del curso: Ciencias de los Materiales

Créditos: 3

Objetivo general:

El curso busca que los estudiantes comprendan las generalidades de algunos materiales, tales como estructuras, propiedades, procesamiento y sean capaces de proponer y comparar materiales desde el punto de vista de contaminación y degradación ambiental. Así mismo que conozcan alternativas y las formas de reutilizar ciertos materiales.

Contenido:

- Propiedades específicas de los materiales: estructura y métodos de elaboración
- Calificación de los materiales: por su cristalinidad (amorfos, cristalinos), por sus propiedades (cerámicos, metálicos, semiconductores, polímeros, materiales compuestos)
- Estructura atómica y enlaces
- Estructura de sólidos cristalinos
- Polímeros
- Síntesis de polímeros biodegradables
- Materiales para catálisis y procesos de separación y purificación
- Procesos de difusión atómica
- Dislocaciones y mecanismos de endurecimiento de materiales
- Rotura
- Diagramas de fases

- Transformaciones de fases
- Tratamientos térmicos
- Aleaciones
- Aplicaciones industriales, estructurales y tecnológicas

Nombre del curso: Medición y Tecnologías en Aire

Créditos: 2

Objetivo general:

Que el estudiante sea capaz de describir y comprender generalidades de la contaminación del aire y su comportamiento, además de criterios básicos de diseño para sugerir formas de control de los contaminantes del aire.

Contenido:

- Control de la contaminación del aire, leyes, políticas y reglamentos y planes nacionales para el control de la contaminación del aire
- Meteorología y clima en el comportamiento de los contaminantes
- Origen de los contaminantes (naturales y antropogénicos)
- Modelos de concentración y medición de los contaminantes en el aire
- Control de los contaminantes
- Problemática de la industria automotriz
- Calderas y otros generadores
- Calidad del aire interno
- Agentes contaminantes en edificios y espacios habitacionales
- Higiene industrial y espacio laboral
- Inventarios de emisiones (métodos para la recopilación de datos, ecuaciones utilizadas para obtener los factores de emisión) y tecnologías para el control

Nombre del curso: Laboratorio de Medición y Tecnologías en Aire

Créditos: 2

Objetivo general:

El curso busca que el estudiante conozca de manera aplicada las herramientas disponibles para el monitoreo de la calidad del aire y control de las emisiones; con el fin de que genere el criterio apropiado para escoger la metodología correcta para hacer la evaluación de la implantación de alguna tecnología de control en el análisis de casos reales.

Contenido:

- Monitoreo de contaminantes, criterio en inmisiones y emisiones
- Calidad de aire interior
- Higiene industrial
- Diseño de sistemas de control de emisiones

Nombre del Curso: Fundamentos de Energía

Créditos: 2

Objetivo general:

El objetivo general del curso es que el estudiante comprenda la forma en la que se genera, transforma, transmite y distribuye la energía y pueda aprovechar estos criterios en propuestas de ahorro y eficiencia energética.

Contenido:

- Conceptos elementales de la electricidad: voltaje, corriente, potencia, tensión, resistencia
- Sistemas para distribución de electricidad (monofásico, bifásico, trifásico)
- Magnitudes eléctricas fundamentales
- Fundamentos térmicos
- Equipos de medición
- Transformación de energía
- Energía: unidades, valor calorífico de diferentes fuentes de energía, calidad de energía (calor e electricidad), tipos de energía y consumo de energía a nivel nacional e internacional
- Fuentes de energía: historia, convencionales, biomasa, carbón, petróleo, gas (fósiles) y nucleares
- Potencial y usos de estas fuentes a nivel mundial y en Costa Rica
- Ventajas y limitaciones
- Producción de calor y electricidad
- Costo de generación
- Energía por caída de agua (Hidro)
- Energía por viento (Eólica)
- Energía por calor de la tierra (Geotérmica)
- Energía del mar
- Energía biomásica
- Conservación de energía

Nombre del curso: Análisis de Procesos Ecoeficientes

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante pueda aplicar herramientas y conceptos básicos que le permitan realizar un análisis de procesos, para la determinación de eco eficiencia asociada a la competitividad de las organizaciones.

Contenido:

- Ciclo de vida de los productos
- Gestión por procesos
- Eficiencia energética en la empresa (auditorías energéticas)

- Eficiencia energética en la edificación
- Control cuantitativo de control de consumos
- Optimización de métodos y tiempos de producción
- Cultura ambiental
- Ecodiseño y bioconstrucción
- Fases de la producción más limpia
- Prevención y control integrados de la contaminación
- Introducción a las medidas operativas para la ecoeficiencia
- Técnicas de minimización de residuos
- Herramientas administrativas para la gestión de la ecoeficiencia
- Presupuestación de inversiones ambientales y marketing ecológico.

Nombre del curso: Ingeniería y Saneamiento Ambiental

Créditos: 3

Objetivo general:

Este curso busca que el estudiante aprenda conceptos y principios de ingeniería civil, aplicando los conocimientos de física, química, cálculo y geología, para la elaboración de obras hidráulicas para el manejo sanitario del agua potable, aguas residuales y excretas. Al incluir el tema de saneamiento ambiental implica que se considerarán los aspectos socioeconómicos y de salud pública de las poblaciones.

El estudiante adquirirá competencias para la puesta en marcha, operación y maniobras de una planta de tratamiento de agua y para instalar, revisar y mantener los equipos e instalaciones de la misma.

Contenido:

- Teoría y diseño de acueductos
- Estimación de la población actual y la proyección futura
- Captación y conducción de agua
- Diseño de tratamientos utilizados en potabilización de agua potable
- Electricidad e hidráulica básica
- Consideraciones para el diseño de sistemas de tratamiento de agua residual: Estimación de caudales, caracterización del agua residual
- Estrategia y planificación del agua (Plan de depuración, Operaciones y procesos unitarios, Esquema general de una EDAR)
- Ecuaciones de diseño de sistemas de tratamiento
- Cálculos hidráulicos de presión
- Condiciones de carga (Presión y Temperatura de diseño y de operación)
- Disposición y trazado de las tuberías
- Criterios generales para ubicación de los sistemas de tratamiento

Nombre del curso: Tratamiento de Residuos Ordinarios

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante aprenda a resolver problemas de manejo de residuos ordinarios en su campo de trabajo, considerando las características físicas, químicas y biológicas de las fuentes de generación y las condiciones tecnológicas, financieras y socioeconómicas del entorno.

Contenido:

- Mapas de generación de residuos
- Revalorización de residuos
- Muestreo de residuos
- Tasa por balance de masa
- Tasa estadística y conteo de cargas
- Diagramas de flujo de generación de residuos
- Análisis de proyección de la población en planes de manejo de residuos
- Química básica de residuos
- Alternativas de manejo y tratamiento (físicos, químicos, biológicos y térmicos)
- Contaminación de suelos por residuos sólidos y su recuperación
- Legislación ambiental aplicable al manejo de residuos ordinarios
- Instrumentos nacionales para la elaboración de planes de residuos sólidos
- Emisiones e impacto ambiental generado por la implementación de las tecnologías para tratamiento de residuos (determinación de su huella de carbono).

Nombre del curso: Laboratorio de Tratamiento de Residuos Ordinarios

Créditos: 2

Objetivo general:

Ilustrar de forma práctica la plataforma de información al respecto de los orígenes, composición y formas de disposición de los desechos sólidos para que sirva de punto de partida en el desarrollo de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios.

Contenido:

- Determinación de la generación de residuos
- Muestreo y clasificación de residuos
- Análisis de propiedades físicas y químicas a residuos
- Pruebas para determinar contaminación en suelos por residuos
- Posibilidad de biodegradación de residuos ordinarios
- Eficiencia de tecnologías en el tratamiento de residuos (compostaje, bocashi, biodigestores, sanitarios secos, lombricompost, etc)

Nombre del curso: Métodos y Mediciones de las Condiciones de Trabajo

Créditos: 3

Objetivo principal del curso:

Que el estudiante aprenda a diagnosticar problemas de salud ocupacional y ruido, y la forma en que éstas afectan las condiciones en el tema de productividad, en los micros y macro ambientes de trabajo y a plantear planes de mejora y acciones para resolver dichos problemas. El curso desarrolla el tema de salud, seguridad, higiene ocupacional en ambientes cerrados y abiertos.

Contenido:

- Conceptos básicos y legislación nacional (conceptos de salud ocupacional, la gestión de la salud ocupacional en Costa Rica, accidente, enfermedad, clasificación de los riesgos, evaluación de peligros y riesgos)
- Gestión de la salud ocupacional. (Norma ISO 18000, diseño de planes de salud ocupacional, índices de gestión de la salud ocupacional)
- Riesgos: tecnológicos y de seguridad, físicos (ruido, vibraciones, iluminación, radiaciones, ambientes térmicos), químicos y biológicos y riesgos ergonómicos
- Diseño y operación de un plan de salud ocupacional según la normativa vigentes

Nombre del curso: Manejo Especializado del Inglés II

Créditos: 4

Objetivo general:

Que el estudiante desarrolle estrategias que le permitan comprender textos auténticos de un nivel intermedio bajo para su eventual aprovechamiento profesional.

Contenido:

- Disculparse
- Conversar sobre costumbres
- Percepción de formas reducidas y palabras enfatizadas e inferencias
- Comprensión de detalles de opiniones
- El presente perfecto
- Adverbios de secuencia
- Narración tradicional
- Expresar opiniones de acuerdo y desacuerdo
- Percepción de formas reducidas y palabras enfatizadas e inferencias
- Comprensión de conferencias orales
- Adjetivos y participios
- El Pasado Continuo vrs El Pasado Simple
- Dar y aceptar cumplidos
- Discutir formas de entretenimiento
- Comprensión de opiniones a favor y en contra
- El presente perfecto simple y continuo

- Expresiones de tiempo: for, since, always, etc
- Hacer y rechazar invitaciones
- Hablar de días festivos
- Comprensión de orden cronológico de eventos
- Cláusulas con that, who, which, whose, whom, when y where
- Gerundios e Infinitivos
- Dar y comprender instrucciones
- Discutir sobre la tecnología en casa
- Comprensión de orden cronológico
- Voz pasiva en tiempo presente y pasado
- Identificación de ideas centrales, inferencias y referencias

Nombre del curso: Evaluación de Impacto Ambiental

Créditos: 3

Objetivo general:

Dar a conocer los métodos y técnicas relacionadas con la elaboración de evaluaciones y estudios de impacto ambiental y lograr que el estudiante pueda aplicarlos en las áreas que su desarrollo profesional se lo exija.

Contenido:

- Introducción a la evaluación de impacto ambiental
- Legislación y normativa ambiental aplicable a la evaluación de impacto ambiental (EIA).
- Planificación y gestión de una evaluación de impacto ambiental
- Diagnóstico ambiental del entorno
- Métodos de identificación de impactos
- El plan de gestión ambiental
- La participación pública en la EIA
- Estudios de impacto ambiental como herramienta de la EIA
- Seguimiento ambiental
- Valoración económica de impactos ambientales

Nombre del curso: Gestión Ambiental Local

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante comprenda las diferentes situaciones y contextos que intervienen en el desarrollo local ambiental y sean capaces de realizar propuestas ambientales mediante el conocimiento del entorno socioambiental.

Contenido:

- Análisis de la problemática ambiental y el desarrollo local

- Descentralización y desarrollo local
- Marco político internacional y nacional de la gestión ambiental
- Proceso de planificación, ámbitos, niveles, factores y actores que intervienen en el desarrollo local
- Condiciones y componentes de la planificación del desarrollo local: diagnóstico y planes de gestión ambiental
- Gestión de procesos e iniciativas ambientales en ámbitos rurales y urbanos: diferentes actores sociales: empresa privada, comunidades, grupos organizados, otros
- Participación local en las certificaciones ambientales
- Conflictos socioambientales en el ámbito local
- Herramientas y técnicas de investigación cualitativas

Nombre del curso: Sistemas de Tratamiento de Aguas

Créditos: 3

Objetivo general:

Desarrollar los conocimientos básicos sobre criterios y parámetros para el diseño e implementación de diferentes tecnologías para el tratamiento de aguas residuales, su efectividad y la huella de carbono que genera su implementación.

Contenido:

- Tratamiento de aguas residuales
- Fundamento aeróbico, anaeróbico y facultativo de las aguas residuales
- Diseño de biofiltros (requerimientos de información para el diseño, variables que participan en los procesos, ecuaciones que se aplican para representar el comportamiento de los procesos y criterios aplicables en el diseño de biofiltros) y su aplicación en el tratamiento de aguas residuales de origen doméstico o urbano con baja influencia industrial
- Diseño de humedales artificiales para el manejo de aguas residuales (rendimientos, remoción de fósforo, nitrógeno, sólidos suspendidos, coliformes fecales), diseño de biojardineras
- Parámetros a considerar en el diseño del sistema: Carga orgánica. Carga hidráulica. Tiempo de retención. Lodo. Edad de lodo. pH. Temperatura. Demanda química de oxígeno. Demanda biológica de oxígeno. Sólidos. Toxicidad, jabones y otros
- Reportes operacionales. Problemas de operación
- Tratamiento de lodos
- Filtros percoladores, componentes, sistemas de distribución, sistema de operación

Nombre del curso: Laboratorio de Sistemas de Tratamiento de Aguas

Créditos: 2

Objetivo general:

Que el estudiante realice prácticas de técnicas de medición sobre sistemas de tratamientos de aguas.

Contenido:

- Ejercicios sobre tratamiento de aguas en medios aeróbico, anaeróbico y facultativos
- Análisis de rendimientos (remoción de fósforo, nitrógeno, sólidos suspendidos, coliformes fecales)
- Pruebas para determinar calidad en los sistemas de tratamiento
- Herramientas para la medición de los parámetros de vertido que establece la legislación nacional para reuso de aguas residuales
- Prácticas para conocer: carga orgánica, carga hidráulica, edad de lodom, pH, temperatura, DQO, DBO, sólidos, toxicidad en jabones
- Buenas prácticas de muestreo: aguas potables, aguas residuales y cuerpos de agua
- Cálculos de caudales de vertido: vertederos, canaletas, aforos en ríos
- Curva de demanda de cloro
- Diseño de plantas de tratamiento y optimización de modelos

Nombre del curso: Planificación Ambiental del Territorio

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante comprenda los factores y aspectos que deben evaluarse desde el punto de vista ambiental para la planificación de uso del suelo.

Contenido:

- El papel de la planificación ambiental dentro de los sistemas de planificación urbana y costera
- Marco normativo e institucional de la planificación ambiental en Costa Rica
- Incorporación de la variable ambiental en la planificación de uso de la tierra
- Reglamento de Desarrollo Sostenible
- Diagnóstico ambiental, metodologías para su valoración
- Estrategias para disminuir el impacto ambiental en la planificación de uso de la tierra
- El papel de la educación ambiental y la participación local en el proceso de planificación
- Instituciones involucradas en la aprobación y manejo ambiental territorial
- Marco legal, políticas e institucionalidad para el manejo de cuencas, caracterización, diagnósticos y línea base, planificación para el manejo de cuencas, capacidades de gestión local (municipios)
- Planificación de Áreas Protegidas (refugios de vida silvestre), papel del SINAC en la regulación de la planificación de uso del suelo

Nombre del curso: Práctica Profesional Supervisada

Créditos: 9

Objetivo general:

Que el estudiante interactúe con el mercado laboral y aprenda a discernir las áreas de trabajo donde le permitan mayor desarrollo personal y profesional.

Contenido:

Este curso incluye la aplicación de todos los conocimientos y destrezas adquiridas en los cursos del Bachillerato en Ingeniería en Gestión Ambiental. La profundidad de las áreas temáticas dependerá del área de trabajo elegido por el estudiante para desarrollar la práctica profesional supervisada.

El estudiante realizará esta práctica en instituciones del Gobierno, como el Ministerio de Salud, instituciones autónomas, como el ICE o AyA, en municipalidades, empresas u ONGs. La práctica se realizará con base en una propuesta previamente aprobada por la Escuela.

Nivel de Licenciatura:

Nombre del curso: Administración de Procesos Ambientales

Créditos: 3

Objetivo general:

Que los estudiantes sean capaces de identificar y analizar diversos problemas y situaciones administrativas vinculadas con el tema ambiental y puedan plantear y analizar alternativas que sustenten la toma de decisiones para su resolución o mejoramiento.

Contenido:

- Procesos básicos y principios de la administración: planificación, organización, integración, dirección y control, la estructura y naturaleza de las organizaciones, punto de equilibrio, análisis financiero, valoración de los daños, bienes y servicios ambientales, administración de los recursos humanos, elaboración de presupuesto, proceso de mercadeo, ecoeficiencia, otros
- Ciclo de vida de productos y procesos
- Costos y beneficios de las Políticas ambientales
- Métodos para evaluar y mejorar el rendimiento ambiental
- Métodos cualitativos
- Métodos de evaluación de ciclos de vida
- Métodos de análisis de impactos
- Métodos de contabilidad
- Contabilidad ambiental
- Costos ambientales
- Ingresos ambientales
- Premios y subsidios

- Aspectos ambientales en los Estados Financieros
- Presupuesto para protección ambiental
- Proyectos e inversiones ambientales

Nombre del curso: Formulación de Proyectos Ambientales

Créditos: 4

Objetivo general:

Que el estudiante adquiera el conocimiento y la capacidad para aplicar factores, métodos y técnicas relacionados con la formulación de proyectos ambientales, que le permitan mejorar de manera eficiente los recursos y materiales en las áreas donde el desarrollo profesional se lo exija.

Contenido:

- Conceptos básicos de un proyecto, el proceso productivo de la gestión de un proyecto social y un proyecto de desarrollo privado
- Estimación de la población objetivo, el ciclo de vida del proyecto, pasos a seguir en la formulación del proyecto, evaluación *ex ante* del proyecto, cronograma y ruta crítica, calcular la relación costo-impacto de proyectos
- Análisis y aplicación de estudios de factibilidad enfocados en componentes como: social, económico, financiero, mercado, técnico y ambiental
- Técnicas y herramientas para la formulación de proyectos

Nombre del curso: Tratamiento de Residuos Especiales

Créditos: 4

Objetivo general:

Que el estudiante pueda determinar y reconocer los diversos residuos especiales y el problema ambiental que generan, para la definición de opciones de manejo y tratamiento.

Contenido:

- Desechos peligrosos y sus características, definición y clasificación; volúmenes en que se generan; desechos especiales (aceites, PCBs, productos con bajos niveles de radioactividad, desechos hospitalarios, residuos electrónicos)
- Efectos ambientales y sobre la salud humana de los desechos peligrosos
- Estrategias para reducir el impacto ambiental de los desechos peligrosos: reducción de los volúmenes en que se producen, intercambio de materiales con otras compañías
- Técnicas para el aislamiento y separación de los desechos peligrosos: filtración, adsorción, recuperación electrolítica, intercambio iónico, extracción, precipitación, solidificación y estabilización, arrastre con aire y vapor
- Almacenamiento y transporte de desechos peligrosos

- Sistemas de tratamiento, destrucción y disposición final: incineración, uso como combustible, oxidación, bioprocesos, composteo de desechos industriales, rellenos sanitarios
- Recuperación de sitios contaminados: técnicas de tratamiento y costos
- Legislación ambiental aplicable al transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos especiales

Nombre del curso: Tecnologías Ambientales Agropecuarias

Créditos: 4

Objetivo general:

Dar a conocer al estudiante las diferentes tecnologías que se han desarrollado en la descontaminación y prevención de la contaminación en la industria agropecuaria.

Contenido:

- Estructura de los compuestos y residuos generados en la industria agropecuaria
- Tecnologías complementarias del tratamiento de desechos líquidos agropecuarios, producción de abonos a partir de lodos
- Disminución de huella de carbono en sistemas aerobios
- Aprovechamiento de biogás en la industria agropecuaria
- Producción de bacterias eficientes y su uso como abonos orgánicos y para el tratamiento de residuos
- Factores a considerar para elegir un manejo de desechos en la industria agropecuaria: Limitantes tecnológicas, aspectos espaciales y económicos, costos de operación de sistemas de tratamiento de desechos
- Composición de los abonos orgánicos, tipos, eficiencia y características del mercado de abonos orgánicos
- Contaminantes peligrosos usados en la agricultura (fertilizantes, fungicidas, plaguicidas, entre otros) y su biodegradación (contaminantes peligrosos, tipos de compuestos químicos a los que se considera peligrosos, vías metabólicas para la degradación de los compuestos peligrosos)
- Tratamientos alternativos para el manejo de desechos sólidos (Construcción y puesta en marcha de biodigestores, compostaje, generación de energía a partir de biomasa, producción de biocombustibles)

Nombre del curso: Taller de Tecnologías Ambientales I

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante integre coherentemente los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, mediante la realización de una investigación aplicada sobre las tendencias y aplicaciones tecnológicas de la ingeniería en gestión ambiental.

Contenido:

- Teoría de sistemas
- Medición y predicción de problemas ingenieriles ambientales
- Las identificaciones de soluciones ingenieriles viables
- Avances y limitaciones de las tecnologías limpias
- La biotecnología y las tecnologías de punta
- Elementos y componentes de la investigación aplicada para que el estudiante pueda elaborar su propuesta

Nombre del curso: Manejo de Conflictos Socioambientales

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante adquiera habilidades para analizar situaciones de conflicto, entrar en un proceso de negociación y resolver conflictos (principalmente en el campo ambiental).

Contenido:

- Elementos del conflicto, tipos de conflictos relevantes, el conflicto socioambiental y sus particularidades, la planificación del conflicto, mecanismos de resolución de conflictos, la negociación, técnicas útiles en la negociación y el acuerdo y su implementación
- La preparación para intervenir: componentes para la toma de decisiones
- Limitaciones de la negociación. Regulaciones aplicables

Nombre del curso: Energías Renovables

Créditos: 4

Objetivo general:

Facilitar al estudiante los conocimientos y estrategias adecuados para diseñar y gestionar proyectos de energía solar, eólica, biomasa e hidráulica.

Contenido:

- Mercado de las tecnologías limpias en Costa Rica (a nivel legal, político, de financiamiento)
- Fuentes de energía renovable aprovechables en Costa Rica
- Energía solar (fundamentos de energía solar, sistemas de captación, sistemas de captación solar, rendimiento, descripción y diseño de instalaciones solares térmicas, componentes de la energía solar fotovoltaica, diseño y cálculo de instalaciones, puesta en marcha y mantenimiento de la instalación)
- Energía eólica (conceptos de meteorología en energía eólica, cálculo de potencial eólico, composición y función del aerogenerador, instalaciones eólicas instaladas en red)

- Energía de biomasa (características físicas y químicas para aprovechamiento óptimo de biomasa, técnicas de generación de energía a partir de biomasa)
- Energía hidráulica (obra civil en la instalación hidráulica, equipos eléctrico- mecánicos en la ingeniería hidráulica)
- Gestión de proyectos de energías renovables (gestión de costes del proyecto y riesgos del proyecto)

Nombre del curso: Tecnologías Sostenibles en la Construcción e Industria

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante conozca y pueda implementar alternativas ambientales sostenibles en proyectos de construcción y en actividades industriales, evaluando sus costos de instalación, mantenimiento y operación.

Contenido:

- Diseño de proyectos constructivos, calidad de materiales, beneficios ambientales de ciertos materiales constructivos, ahorro de espacio y aprovechamiento de la luz natural, aprovechamiento del agua residual, técnicas para el aprovechamiento de la electricidad (eficiencia energética), dispositivos para el ahorro del agua, técnicas y dispositivos para la disminución del consumo de papel y de materia prima, compras verdes, espacios libres de humo
- Sellos verdes y sistemas de certificación en construcción sostenible
- Análisis del ciclo de vida en la construcción
- Planificación sostenible

Nombre del curso: Administración de Sistemas de Gestión Ambiental

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante sea capaz de aprender las bases y principios para administrar y gestionar un sistema de gestión medioambiental en una empresa, bajo los requisitos de las normas ISO u otras, así como recibir las auditorías internas para el seguimiento y control del sistema implantado.

Contenido:

- Sistemas de calidad y ambiente: evolución y tendencias
- La calidad en Costa Rica
- Sistemas de gestión de la calidad (ISO 9 000)
- Sistemas de gestión ambiental (ISO 14 000)
- Sistemas de gestión de la seguridad y la salud laboral (OHSAS 18 000)
- Sistemas de acreditación de laboratorios (ISO 17 025)
- Sistemas de gestión de la seguridad alimentaria (ISO 22 000)

- Sistemas de gestión de la responsabilidad social empresarial (ISO 26 000)
- Certificación en sostenibilidad turística
- Técnicas y herramientas para el mejoramiento de la calidad
- Implantación de los sistemas de gestión
- Auditoría de los sistemas de gestión
- Elaboración de sistemas de calidad complementarios (sistemas integrados de gestión de la calidad)
- La política ambiental
- Principios y requisitos de los sistemas de gestión ambiental
- Métodos de comunicación y documentación de los sistemas de gestión ambiental
- Identificación y compromiso de los involucrados del sistema de gestión ambiental
- Auditorías ambientales para el mejoramiento continuo

Nombre del curso: Taller de Tecnologías Ambientales II

Créditos: 5

Objetivo general:

Que los estudiantes avancen en su proyecto de investigación aplicado, enfocando el fortalecimiento de sus habilidades y destrezas en la aplicación de soluciones ingenieriles a un problema determinado.

Contenido:

- Implicaciones y tendencias de la industrialización y la urbanización
- Los procesos químicos industriales, clases y tipos de proceso, los desafíos de los procesos industriales y tecnologías limpias
- Cambio climático y sus implicaciones, consumo futuro y disponibilidad de fuentes energéticas, impactos ambientales del desarrollo energético
- Las tecnologías limpias en las diferentes industrias, ingeniería verde, entre otros
- Investigación aplicada que de respuesta a un problema detectado en un proceso industrial en una industria específica

Cursos optativos

Nombre del curso: Cultura y Educación Ambiental

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante conozca las bases filosóficas del pensamiento ambiental como punto de partida para vincular el medio ambiente al desarrollo y a la sostenibilidad y sepa introducir las estrategias de comunicación adecuadas en diferentes escalas de análisis, considerando los aspectos socioeconómicos y culturales de las poblaciones.

Contenido:

- Conceptos generales básicos en educación ambiental
- Evolución histórica de la educación ambiental
- Aspectos antropológicos y culturales
- Educación formal y no formal
- Ética y valores ambientales
- Estrategias e instrumentos para la educación ambiental
- Teorías pedagógicas y su nexa con la educación ambiental
- Formulación de programas y proyectos de educación y comunicación ambiental
- Estrategias de monitoreo, control y evaluación de la educación ambiental
- Técnicas básicas de didáctica
- Pedagogía

Nombre del curso: Cambio Climático I: Desarrollo Bajo Emisiones y Aumento de Resiliencia

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante se familiarice con las herramientas disponibles para la construcción e implementación de estrategias de mitigación y adaptación a nivel regional, nacional o local/empresarial, para la transición estratégica hacia economías bajas en carbono, al mismo tiempo que se aumenta la resiliencia de los efectos del cambio climático.

Contenidos:

- Estrategia regional, nacional y locales de cambio climático
- El papel de la sociedad
- Opciones de mitigación
- Potencial de abatimiento
- Fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero
- Medidas de adaptación
- Incertidumbre
- Desarrollo bajo en emisiones
- Vulnerabilidad y resiliencia
- Gestión de riesgos
- Instrumentos de política (NAMAs y NAPAs) y su rol dentro de la construcción de estrategias

Nombre del curso: Cambio Climático II: Métodos de gestión para los GEI

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante se capacite en la medición y contabilización precisa de gases de efecto invernadero a nivel nacional, local y empresarial y de cómo establecer sistemas de gestión que lleven al mejor uso de los recursos al mismo tiempo que demuestra que las

iniciativas que se desarrollan son transparentes y verificables, especialmente cuando son parte de mecanismos de mercado que podrían ser sujetas a abuso si no son reguladas.

Contenido:

- Métodos para realizar inventarios de gases de efecto invernadero
- Huella de carbono
- Evaluación de ciclo de vida
- Balance de carbono
- Limitaciones en los reportes de carbono
- Costo beneficio
- Adicionalidad
- Metodologías para la cuantificación de reducción de emisiones

Nombre del curso: Cambio Climático III: Nuevas Soluciones de Política y Financiamiento

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante tenga una profunda comprensión de los instrumentos de política y de mercado que se han establecido para lograr la inclusión de distintas circunstancias nacionales y sectores para combatir el cambio climático y tenga la capacidad de analizar estos mecanismos de forma que pueda asesorar iniciativas que pretenden el acceso a incentivos.

Contenido:

- Mercados de carbono
- Sistemas de comercio de emisiones
- Instrumentos de política
- NAMAs
- NAPAs
- MDL
- Estándares, normas y protocolos
- Monitoreo, reporte y verificación
- Certificación

Nombre del curso: Microbiología Ambiental

Créditos: 3

Objetivo general:

Comprender los fundamentos de la microbiología y su relación con el ambiente, mediante el estudio de las interacciones entre los microorganismos, las plantas y los animales, los ciclos biogeoquímicos y nuevas técnicas de ecología microbiana.

Contenido:

- Principios de la microbiología
- Biología molecular de los microorganismos
- Diversidad metabólica y ecología microbiana
- Interacciones entre poblaciones microbianas
- Comunidades y ecosistemas microbianos
- Ciclos biogeoquímicos
- Enfermedades microbianas transmitidas por el aire, agua y suelo
- Aplicaciones de la microbiología ambiental tales como: control del biodeterioro y gestión de suelos, residuos y agua
- Interacciones microbianas con contaminantes xenobióticos e inorgánicos
- Microorganismos en la producción de combustible y biomasa

Nombre del curso: Auditorías Ambientales

Créditos: 3

Objetivo general:

Desarrollar competencias teórico prácticas en el estudiante para establecer y mantener un sistema de gestión medioambiental en empresas públicas y privadas, así como poder supervisar los sistemas implantados por otros auditores ambientales.

Contenidos:

- Procedimiento para realizar auditorías ambientales
- Implementación y desarrollo de un Sistema de Gestión de Calidad
- Directrices para la auditoría
- Guías para la auditoría ambiental
- Herramientas para la realización de auditorías
- Presentación de informes y seguimiento
- Código de buenas prácticas ambientales
- Auditorías de las diferentes certificaciones de calidad y ambiente

Nombre del curso: Comunicación Ambiental

Créditos: 3

Objetivo general:

Que los estudiantes comprendan la influencia de los medios de comunicación en la relación sociedad-ambiente y en cómo influyen éstos en la percepción de la población sobre calidad ambiental.

Contenido:

- Enfrentamiento de la problemática ambiental y movimiento ambientalista.
- Función y peso de los medios de comunicación en la sociedad actual.

- La comunicación y los principales medios.
- Efectos de los medios de comunicación en la conciencia y emociones.
- Los responsables de los mensajes y los medios.
- La opinión pública.
- El ambiente en los medios de comunicación.
- Temas, enfoques, tratamientos y tipos de mensajes.
- Medios especializados en ambiente.
- Comunicación organizacional: uso de las diferentes técnicas de comunicación.
- Elaboración de vídeos, programas de radio, boletines electrónicos.

Nombre del curso: Evaluación y Manejo de Recursos Hídricos Subterráneos

Créditos: 3

Objetivo general:

Que el estudiante comprenda los factores que influyen en la cantidad y disponibilidad de agua subterránea, los conceptos de cuencas subterráneas, las metodologías de análisis para determinar su vulnerabilidad, así como los procesos de contaminación y descontaminación disponibles.

Contenido:

- Introducción y conceptos básicos sobre aguas subterráneas
- Formaciones acuíferas y reservorios
- Relaciones roca-suelos-aguas subterráneas
- Elementos de flujo de aguas subterráneas
- Recolección de datos ambientales en campo y análisis en laboratorio
- Identificación de fuentes de contaminación de aguas subterráneas
- Balances hídricos hidrológicos y zonificación de áreas de recarga acuífera
- Determinación de la vulnerabilidad de acuíferos y recursos hídricos subterráneos (Método GOD, método DRASTIC)

Nombre del curso: Planeamiento y Administración de Áreas Costeras

Créditos: 3

Objetivo general:

En este curso se analizan los aspectos ambientales, sociales, industriales, políticos, legales (legislación nacional e internacional) y administrativos de las zonas marítimo-costeras, con el propósito de facilitar al estudiante los instrumentos para su adecuado ordenamiento y la promoción del mejoramiento sostenido de la calidad de dichos entornos.

Contenido:

- La zona marítimo-costera: definiciones y aspectos legales asociados (legislación nacional e internacional)

- Planificación de las áreas costeras: planes reguladores ZMT (Tratamiento de Variables Regionales, Físico – Ambientales, IFAS, Socioeconómicas, Turísticas, Socio ambiental, otras)
- Planes de Manejo y Ordenamiento Costero
- La calidad ambiental de la zona marítimo-costera y los factores de presión que sobre ella inciden
- Conflictos sociales en la zona marítimo-costera
- El manejo integrado de la zona

ANEXO C

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

ANEXO C

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

CURSO

Fundamentos de Biología
Fundamentos de Química
Laboratorio de Fundamentos de Química
Matemática General
Ecología Aplicada
Química Orgánica y Ambiental
Laboratorio de Química Orgánica y Ambiental
Cálculo Diferencial e Integral
Cartografía y Sistema de Información Geográfica
Medición de Agentes Contaminantes
Probabilidad y Estadística
Cálculo Superior
Dibujo e Interpretación de Planos
Inocuidad y Bioseguridad de Alimentos
Geología Ambiental y Suelos
Sistemas de Gestión de Calidad y Ambiente
Fundamentos de Física Ambiental
Toxicología Ambiental
Laboratorio de Toxicología Ambiental
Manejo Especializado del Inglés I
Fundamentos de Economía Ambiental
Política y Legislación Ambiental
Dinámica de Fluidos e Hidráulica
Ciencia de los Materiales
Medición y Tecnologías en Aire
Laboratorio de Medición y Tecnologías en Aire
Fundamentos de Energía
Análisis de Procesos Ecoeficientes
Ingeniería y Saneamiento Ambiental
Tratamiento de Residuos Ordinarios
Laboratorio de Tratamiento de Residuos Ordinarios
Métodos y Mediciones de las Condiciones de Trabajo
Manejo Especializado del Inglés II
Evaluación de Impacto Ambiental

PROFESOR

Gustavo Vargas Rojas
Escuela de Química
Escuela de Química
Escuela de Matemática
Gustavo Vargas Rojas
Erika Herrera Delgado
Seilin Vargas Villalobos
Escuela de Matemática
Roy Cruz Morales
Ligia Solís Torres
Eduardo Solano López
Escuela de Matemática
Antonio Sánchez Fernández
Carlos Espinoza Solís
Pablo Ramírez Granados
Darwin Benavides Segura
Escuela de Física
Elba de la Cruz Malavassi
Margaret Pinnock Branford
Escuela de Literatura y Ciencias del Lenguaje
Johnny Rosales Córdoba
Álvaro Sagot Rodríguez
Antonio Sánchez Fernández
Escuela de Física
Jorge Herrera Murillo
Jose Félix Rojas Marín
Escuela de Física
Gabriela Guzmán Castellón
Jorge Calvo Gutiérrez
Ligia Solís Torres
Ligia Solís Torres
Ligia Bermúdez Hidalgo
Escuela de Literatura y Ciencias del Lenguaje
Igor Zúñiga Garita

CURSO

Gestión Ambiental Local
Sistemas de Tratamiento de Aguas
Laboratorio de Sistemas de Tratamiento de Aguas
Planificación Ambiental del Territorio
Práctica Profesional Supervisada
Administración de Procesos Ambientales
Formulación de Proyectos Ambientales
Tratamientos de Residuos Especiales
Tecnologías Ambientales Agropecuarias
Taller de Tecnologías Ambientales I
Manejo de Conflictos Socioambientales
Energías Renovables
Tecnologías Sostenibles en la Construcción e Industria
Administración de Sistemas de Gestión Ambiental
Taller de Tecnologías Ambientales II
Cultura y Educación Ambiental

Cambio Climático I: Desarrollo Bajo en Emisiones y Aumento de la Resiliencia
Cambio Climático II: Métodos de Gestión para los GEI
Cambio Climático III: Nuevas Soluciones de Política y Financiamiento
Microbiología Ambiental
Auditorías Ambientales
Comunicación Ambiental
Evaluación y Manejo de Recursos Hídricos Subterráneos
Planeamiento y Administración de Áreas Costeras

PROFESOR

Vanessa Valerio Hernández
Mauricio Chicas Romero
Mauricio Chicas Romero
Sonia Castro Chacón
Carmen Roldán Chacón
Ronald Miranda Chavarría
César Chaves Agüero
Akira Hidalgo Segura
Mauricio Chicas Romero
Manfred Murrell Blanco
Irene Murillo Ruin
Escuela de Física
Gabriela Guzmán Castellón
Rafael Torres Navarro
Clemens Ruepert
Sonia Arguedas Quirós

Federico Alice Guier
Federico Alice Guier
Federico Alice Guier
Carlos Espinoza Solís
Darwin Benavides Segura
Marcia Silva Pereira
Pablo Ramírez Granados
Marco Montero Araya

ANEXO D

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA
EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

FEDERICO ALICE GUIER

Bachillerato en Ingeniería en Ciencias Forestales, Universidad Nacional

SONIA ARGUEDAS QUIRÓS

Bachillerato en Geografía, Universidad Nacional. Maestría en Planificación y Administración Regional, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

DARWIN BENAVIDES SEGURA

Licenciatura en Química Industrial, Universidad Nacional. Maestría en Administración y Dirección de Empresas, Universidad de Costa Rica.

LIGIA BERMÚDEZ HIDALGO

Bachillerato en Salud Ocupacional, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad Interamericana de Costa Rica.

JORGE CALVO GUTIÉRREZ

Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica.

SONIA CASTRO CHACÓN

Bachillerato en Ingeniería en Ciencias Forestales con concentración en Manejo Forestal. Maestría en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas.

CÉSAR CHAVES AGÜERO

Maestría en Administración de Proyectos, Universidad para la Cooperación Internacional.

MAURICIO CHICAS ROMERO

Bachillerato en Ingeniería en Biotecnología, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
Maestría en Biología, Universidad de Costa Rica.

ROY CRUZ MORALES

Bachillerato en Ingeniería en Ciencias Forestales, Universidad Nacional. Maestría en Administración de la Tecnología de la Información, Universidad Nacional.

ELBA DE LA CRUZ MALAVASSI

Doctorado en Ecotoxicología, Universidad Libre de Bruselas, Bélgica.

CARLOS ESPINOZA SOLÍS

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica.

GABRIELA GUZMÁN CASTELLÓN

Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Maestría en Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

ERIKA HERRERA DELGADO

Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.

JORGE HERRERA MURILLO

Bachillerato en Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Química, Universidad de Costa Rica.

AKIRA HIDALGO SEGURA

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

RONALD MIRANDA CHAVARRÍA

Licenciatura en Ciencias Forestales, Universidad Nacional. Maestría en Administración de Empresas, Instituto Centroamericano de Administración de Empresas.

MARCO MONTERO ARAYA

Licenciatura en Geografía, Universidad de Costa Rica

IRENE MURILLO RUIN

Licenciatura en Derecho, Universidad de Costa Rica.

MANFRED MURRELL BLANCO

Bachillerato en Ingeniería en Biotecnología, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
Maestría en Docencia, Universidad Interamericana de Costa Rica.

MARGARET PINNOCK BRANFORD

Bachillerato en Biología Tropical, Universidad Nacional. Bachillerato en Biología Marina, Universidad Nacional. Maestría en Manejo de Recursos Naturales, Universidad Estatal a Distancia.

PABLO RAMÍREZ GRANADOS

Bachillerato en Geografía, Universidad de Costa Rica. Maestría en Geología y Manejo de Recursos Hídricos, Universidad de Costa Rica.

JOSÉ FÉLIX ROJAS MARÍN

Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica.

CARMEN ROLDÁN CHACÓN

Bachillerato en Biología, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Biología Tropical, Universidad Nacional. Doctorado en Educación con mención en Mediación Pedagógica, Universidad de la Salle.

JOHNNY ROSALES CÓRDOBA

Bachillerato en Economía Agrícola, Universidad de Costa Rica. Maestría en Economía Agrícola, Universidad de California, Estados Unidos de América.

CLEMENS RUEPERT

Maestría en Química, Universidad de Utrecht, Holanda.

ÁLVARO SAGOT RODRÍGUEZ

Licenciatura en Derecho, Universidad de San José.

ANTONIO SÁNCHEZ FERNÁNDEZ

Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica.

MARCIA SILVA PEREIRA

Maestría en Comunicación Colectiva, Universidad de Costa Rica

EDUARDO SOLANO LÓPEZ

Licenciatura en Economía Agrícola, Universidad de Costa Rica. Maestría en Administración, Universidad de las Ciencias y el Arte.

LIGIA SOLÍS TORRES

Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Administración de Negocios, Universidad Estatal a Distancia.

RAFAEL TORRES NAVARRO

Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

VANESSA VALERIO HERNÁNDEZ

Licenciatura en Planificación, Universidad Nacional. Maestría en Dirección de Empresas con énfasis en Gestión del Capital Humano, Universidad Fundepos Alma Mater.

GUSTAVO VARGAS ROJAS

Licenciatura en Biología, Universidad de Costa Rica.

SEILING VARGAS VILLALOBOS

Licenciatura en Química Industrial, Universidad Nacional.

IGOR ZÚÑIGA GARITA

Bachillerato en Ciencias Forestales con concentración en Manejo Forestal, Universidad Nacional. Maestría en Administración de Proyectos, Universidad Para la Cooperación Internacional.



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES



UNED
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA