

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**



**ACTUALIZACIÓN CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS
DE LA CARRERA DE INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

**ACTUALIZACIÓN CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA
CARRERA DE INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES 2007.**

DOCUMENTO ELABORADO POR:

**M.C. HUGO AGUILAR MÀRQUEZ
DR. HECTOR MADINAVEITIA RÌOS
MC. JOSE LUIS RÌOS GONZÀLEZ
ING. RUBÌ MUÑOZ SOTO**

COLABORADORES:

**DR. JOSE LUIS REYES CARRILLO
M.C. LUIS. R. CASTAÑEDA BISECA**

**TORREÓN, COAHUILA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”**

DIRECTORIO

**DR. JORGE GALO MEDINA
RECTOR**

**M.C. JOSE JAIME LOZANO GARCÍA
SECRETARIO GENERAL**

**DR. MIGUEL ANGEL CAPÒ ARTEAGA
DIRECTOR GENERAL ACADÉMICO**

**DR. ESTEBAN FAVELA CHAVEZ
DIRECTOR REGIONAL**

**DR. RAFAEL RODRIGUEZ MARTINEZ
SUBDIRECTOR DE DOCENCIA**

**M.C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ
SUBDIRECTOR DE INVESTIGACIÓN**

**ING. JORGE BORUNDA RAMOS
SUBDIRECTOR DE COMUNICACIÓN Y DESARROLLO**

**M.C. DAVID VILLARREAL REYES
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO**

**ME. VICTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**M.C. JOSE LUIS RÍOS GONZÁLEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

**M.C. HUGO AGUILAR MÁRQUEZ
JEFE DEL PROGRAMA DOCENTE DE IN
GENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES**

ÍNDICE

	Pág
I. PRESENTACIÓN	6
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	7
2.1. Educación ambiental	7
2.2. Evaluación del CIEES	7
2.3. Acreditación de carreras de la UAAAN	8
3. MISIÓN Y VISIÓN	9
4. METODOLOGÍA PARA LA RESTRUCTURACIÓN	10
4.1. Perfil del egresado	11
4.2. Espacio profesional	12
4.3. Objetivo general de la carrera	16
4.4. Organización de procesos y contenidos	17
4.5. Plan de estudios	20
4.6. Balance de materias por tipo de ciencias	32
4.7. Cambios registrados en la currícula de la carrera	33
4.8. Vigencia	40
4.9. Perfil de ingreso	40
4.10. Estudio de traslapes	44
4.12. Sistema pedagógico educativo	45
4.12. Proceso de tutoría	46
5. CURRICULA RESTRUCTURADA DE LA CARRERA DE INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES	

	49
5.1. Curricular estructurada	49
5.2 Mapa curricular reestructurado	50
5.3. Comparativo entre la currícula reestructurada y la currícula actual	57
5.4. Cumplimiento a las recomendaciones de CIEES	57
6. NECESIDADES PARA OPERAR LA CURRICULA RESTRUCTURADA DE LA CARRERA DE INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES	62
7. BIBLIOGRAFÍA	64
8. ANEXO	65

1. PRESENTACIÓN

La necesidad de contar con una educación de calidad, que responda a las demandas de la sociedad, llevó a los responsables del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales a realizar una serie de talleres de planeación estratégica para elaborar su Plan de Desarrollo. A través de una profunda reflexión sobre los nuevos temas emergentes que conciernen al profesionista en procesos ambientales que demanda la sociedad mexicana y tomando en cuenta las recomendaciones expuestas por el organismo acreditador COMEAS, se llegó a la conclusión de que era necesario revisar la currícula de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, vigente desde 1997.

La reestructuración de la currícula de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN, que se presenta en este documento, se realizó siguiendo la metodología señalada por la Dirección de Docencia de la Universidad, en el documento "Procedimiento para la actualización curricular de programas docentes del nivel licenciatura de la UAAAN".

El documento presenta un breve capítulo de antecedentes y justificación, un capítulo de la metodología aplicada para la actualización, un capítulo de la currícula ya reestructurada, y otro más sobre las necesidades para operar el nuevo programa. Además se presenta un apartado de bibliografía y un anexo relacionado con las recomendaciones hechas por CIEES.

La currícula reestructurada se considera el instrumento por medio del cual se pretende que el alumno que ingrese a esta carrera profesional logre la formación necesaria para satisfacer el perfil profesional, acorde con el objetivo, la misión y la visión del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales.

El documento es resultado del trabajo colectivo de los miembros de la Academia del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN, así como del apoyo del personal adscrito al Departamento Biología, y otras instancias de la misma Universidad.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La calidad en la educación es un reclamo de la sociedad mexicana. El personal que apoya el Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN - UL, está comprometido a responder a dicha demanda. Enseguida se presentan, de manera sintética, tres antecedentes sobre los que se justifica la reestructuración de la curricula de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales: la educación ambiental, la evaluación de CIEES y el proceso de acreditación de las carreras en la UAAAN.

2.1 Educación Ambiental.

En México, existe un proceso de franco deterioro de los recursos naturales y de las condiciones del entorno ambiental que nos rodea, en particular en el medio urbano, por lo que es urgente desarrollar estrategias de manejo sustentable y de control ambiental. Asimismo, en México y el mundo se presentan nuevas demandas y retos, que exigen un alto nivel de competitividad por parte del profesional de la Ingeniería Ambiental.

2.2 Evaluación de CIEES

Como parte de las políticas públicas de calidad en la educación, el Gobierno de México a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), la Comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA) y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) estableció la promoción y evaluación de la calidad de los programas académicos.

En 1999 el Comité de Ciencias Agropecuarias (CCA) de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) evaluó los programas académicos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), entre ellos el de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, con el objetivo de conocer la situación del programa académico, para hacer un análisis valorativo basado en los criterios acordados por el Comité en su *Marco de referencia* y recomendar medidas orientadas a mejorar el programa, en función de la problemática detectada.

El resultado de la evaluación del programa académico de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, lo calificó como un programa con altas posibilidades para su acreditación, en la medida en que se tomaran en cuenta las recomendaciones señaladas por CIEES (CIEES, 2000).

2.3 Acreditación de las Carreras de la UAAAN

La acreditación definida como un “reconocimiento que puede otorgarse a unidades académicas o programas específicos, en la medida en que satisfagan criterios y estándares de calidad convencionalmente establecidos” (COMEAA, 2004), es un proceso por medio del cual la Universidad puede mostrar a la sociedad, a la cual se debe, la calidad de sus carreras profesionales.

En el año 2002 se acreditó la Carrera Ingeniero Mecánico Agrícola, primera carrera de la Universidad en hacerlo. Posteriormente, en 2003 se acreditó la Carrera de Ingeniero Agrónomo Parasitólogo, y más recientemente, en 2004, las Carreras de Ingeniero Agrónomo en Horticultura, Ingeniero Agrónomo en Producción e Ingeniero Agrónomo en Irrigación. En la Unidad laguna, en el año de 2005 se llevo a cabo el proceso de preacreditación de los programas de Ingeniero Agrónomo , Ingeniero Agrónomo en Horticultura, Ingeniero Agrónomo en Parasitología, Ingeniero Agrónomo en Irrigación, Ingeniero en Agroecología e Ingeniero en Procesos Ambientales.

En el año 2006 se acreditaron los programas de Ingeniero Agrónomo en Horticultura, Ingeniero Agrónomo en Parasitología, Ingeniero Agrónomo en Irrigación e Ingeniero en Agroecología.

El personal del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales y del Departamento de Biología, vienen trabajando desde hace varios años, en la mejora de sus procesos. Como parte de ello, elaboró el Plan de Desarrollo del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales (PDCIPA), usando la metodología de planeación estratégica, donde se considera como una estrategia para reducir las debilidades y evitar las amenazas, realizar todas las acciones necesarias para acreditar el Programa (PDCIPA) ante el COMEAA; para lo cual ha diseñado diversas líneas de acción, entre las que se encuentra la reestructuración de la curricula de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales .

3. VISIÓN Y MISIÓN

Visión del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales al 2015

El programa se distinguirá por su alto nivel y calidad educativa, con prestigio regional, Estatal, nacional por su liderazgo ético, científico, tecnológico y cultural con orientación Plena al desarrollo humano sustentable en función a su entorno.

Misión del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales

Formar mujeres y hombres profesionistas con juicio crítico, vocación humanista y principios nacionalistas, capaces de contribuir al desarrollo del control de la contaminación ambiental, mediante la difusión y transferencia del conocimiento de la Ingeniería en los procesos ambientales, con criterios de pertinencia, calidad y Competitividad.

4. METODOLOGÍA PARA REESTRUCTURACIÓN

La reestructuración de la currícula o plan de estudios de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, fue realizada de acuerdo con la metodología que señala el documento "Procedimiento para la actualización curricular de programas docentes del nivel licenciatura de la UAAAN", de la Dirección de Docencia de la Universidad (UAAAN, 2003); en dicho documento se indica como procedimiento general dos grandes fases:

- a) Elaborar el Plan de Desarrollo del Programa Docente
- b) Desarrollar el Diseño del currículum de la Carrera

Para diseño del currículum se consideraron los procedimientos del Marco Metodológico para el Diseño Curricular, las estrategias aprobadas por el H. Consejo Universitario en el documento de 1992 denominado "Proceso de Reforma Académica, versión gráfica resumida", y del documento "Formación para Jefes y Academias de Programa Docente", el "Proceso de Tutoría Asesoría y las Funciones de las Academias del Programa Docente".

Los apartados en el procedimiento para el diseño del currículum fueron los siguientes:

- 1) Perfil del egresado
- 2) Espacio profesional
- 3) Objetivo general de la carrera
- 4) Organización de procesos y contenidos
- 5) Plan de estudios
- 6) Balance de ciencias
- 7) Vigencia
- 8) Perfil de ingreso
- 9) Estudio de traslapes
- 10) Sistema pedagógico educativo

11) Proceso de tutoría y asesoría

Para cada uno de estos apartados se describen a continuación los principales elementos considerados para la reestructuración.

4.1 Perfil del egresado

De acuerdo con los resultados del diagnóstico, misión, visión y objetivos del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, el egresado tendrá una serie de habilidades, conocimientos, aptitudes, destrezas y valores, congruentes con las funciones que podrá realizar como profesional de la Ingeniería en Procesos Ambientales.

Estas características se presentan en dos grandes áreas de la educación, la primera corresponde a la parte general y la segunda a la profesional, es decir, el área de la educación específica para la carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Esquema general de las áreas de la educación que debe cubrir el egresado de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN.

Educación	Áreas
General	Taller de comunicación oral y escrito Matemáticas y Ciencias Ciencias sociales y humanidades Computación
Profesional	Ecología y biología Agua, suelo y aire Especialidad ambiental

Para cada una de estas áreas se detalla el perfil profesional que el Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN – UL se compromete formar como resultado de haber cursado la citada Carrera profesional (Cuadro 2).

4.2 Espacio profesional

A través de fuentes documentales, así como del estudio de egresados y empleadores que se lleva a cabo por el PDCIPA de la Universidad, es posible identificar como las principales áreas de la actividad ambiental, las siguientes:

- a) Planeación y evaluación del impacto ambiental
- b) Legislación y gestión ambiental
- c) Auditoría ambiental
- d) Manejo y monitoreo ambiental de suelo, agua y aire
- e) Control ambiental
- f) Sistemas de calidad ambiental
- g) Restauración de ecosistemas urbanos y naturales
- h) Biotecnología ambiental
- i) Planeación y manejo de uso de residuos sólidos
- j) Conservación de los recursos naturales

En la mayoría de dichas áreas el Ingeniero en Procesos Ambientales puede desarrollar actividades de:

- a) Producción
- b) Enseñanza
- a) Investigación, y
- b) Transferencia de tecnología

Cuadro 2. Perfil del egresado de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN.

Área del conocimiento	El egresado será competente para demostrar:
Comunicación oral y escrita	<ol style="list-style-type: none"> 1. Habilidad en preparar y exponer de manera adecuada presentaciones audiovisuales. 2. Habilidad para la escritura técnica y de carácter general. 3. Habilidad para leer y comprender diversos tipos de documentos y analizar críticamente diferentes puntos de vista. 4. Habilidad para traducir documentos en el idioma inglés
Ciencias y matemáticas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demostrar conocimiento de la biología ambiental, organismos y especies, y de los componentes, patrones y procesos de sistemas biológicos y ecológicos a través de las escalas de espacio y tiempo. 2. Demostrar conocimiento de las propiedades físicas y químicas, medición, estructura y estado de la materia. 3. Demostrar conocimiento de los principios y aplicaciones básicos de álgebra, trigonometría y estadística para la solución de problemas.
Ciencias sociales y humanidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entendimiento y habilidad para abordar problemas éticos y morales, y tener destreza para un razonamiento lógico y crítico, con sentido humanista, democrático y nacionalista. 2. Entendimiento del comportamiento de los diversos tipos de sociedades, así como de sus estructuras y procesos, en un contexto histórico.
Computación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Habilidad en el uso de la computadora y otras tecnologías electrónicas actuales pertinentes a su desempeño profesional.
Ecología y biología	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento taxonómico y habilidad para identificar especies, tipos de vegetación y su distribución. 2. Conocimiento de las propiedades y procesos de los suelos para su manejo. 3. Conocimiento del ciclo del agua y los procesos hidrológicos. 4. Conocimiento de conceptos y principios ecológicos, incluyendo la estructura y función de ecosistemas, comunidades de plantas y animales, interacciones biológicas, biodiversidad, dinámica de poblaciones, sucesión, disturbios y ciclo de nutrientes. 5. Conocimientos de las diferentes especies animales y su taxonomía 6. Conocimientos de los principios ecológicos aplicados en los medios urbanos y su diseño ambiental. 7.- Conocimientos de los diferentes recursos naturales, su división, explotación y uso para un mejor manejo de los ecosistemas naturales.
Agua, suelo y aire	<ol style="list-style-type: none"> 1. Habilidad para clasificar, medir y hacer análisis de la contaminación en suelo, agua y aire. 2. Habilidad para diseñar y realizar un manejo de mejora y control ambiental en agua, suelo y aire. 3. Habilidad para analizar datos estadísticos de resultados de monitoreo.

Especialidad ambiental	<ol style="list-style-type: none">1. Habilidad para analizar las consecuencias ambientales de las decisiones del manejo, de la administración y la planeación de una evaluación ambiental.2. Habilidad para elaborar y ejecutar planes de mejoramiento ambiental.3. Conocimiento de los métodos y mecanismos de gestión que nuestro país designa para el control ambiental.4. Habilidad para realizar dictámenes de auditoría ambiental.5.- Habilidad para realizar estudios de impacto ambiental y realizar una evaluación para poder emitir dictámenes de dicho estudio.6.- Conocimiento de los métodos de aplicación de biotecnología en materia ambiental, desarrollando habilidades para realizar programas en materia de biorremediación ambiental.7.- Conocimiento para la utilización de fuentes alternas de energía.
------------------------	---

El espacio que ocupan los Ingenieros en procesos ambientales, egresados de la UAAAN, se ubica en los sectores público, privado y ONG's (Organismos No Gubernamentales) (Cuadro 3). En la mayoría de los casos en total coincidencia con la formación profesional obtenida, de acuerdo con los resultados preliminares del Programa de seguimiento de egresados.

Cuadro 3. Ejemplos del espacio que ocupan los Ingenieros en Procesos Ambientales, egresados de la UAAAN.

Sector	Entidad, empresa u organización
Público	Gobierno Federal
	SEMARNAT SEDESOL SAGARPA CONAGUA CFE (Comisión Federal de Electricidad) Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas PROFEPA PEMEX
	Otras a nivel nacional
	Gobiernos estatales
Gobiernos municipales	Instituto Coahuilense de Ecología Universidad Autónoma de Chihuahua Comisión Estatal del Agua de Guanajuato Junta de aguas de Tabasco
	Departamento de Ecología Municipal (Torreón, Coah.)
Privado	Compañía Peñoles Promotora Ambiental Gestoría ambiental Cemex
ONG's	Greenpeace Un Correón limpio

Entre las principales actividades, de tipo específico para el Ingeniero en Procesos Ambientales, que se identificaron destacan las siguientes:

- 1) Conservar, proteger y restaurar los ecosistemas en alto nivel de contaminación
- 2) Manejar sosteniblemente los recursos naturales
- 3) Promover el desarrollo de la infraestructura ambiental
- 4) Diseñar y operar programas de capacitación, de desarrollo tecnológico e investigación en materia de manejo y control de la contaminación ambiental
- 5) Realizar y supervisar auditorias ambientales
- 6) Evaluar el impacto ambiental de arreas para la construcción o instalación de empresas

- 7) Realizar y actualizar planes de mejora ambiental
- 8) Realizar, revisar, aprobar y/o supervisar programas de manejo ambiental
- 9) Prevenir y combatir los efectos de la contaminación visual
- 10) Controlar la acción de la documentación en materia ambiental
- 11) Administrar programas de calidad ambiental
- 12) Elaborar proyectos de ordenación ambiental
- 13) Establecer, manejar y evaluar plantas de manejo de residuos sólidos
- 14) Formular proyectos para la instalación de plantas de manejo de aguas residuales
- 15) Formular proyectos de inversión de alta rentabilidad en materia ambiental
- 16) Organizar planes de mejora ambiental
- 17) Desarrollar programas de conservación de agua
- 18) Administrar empresas de carácter industrial en el área ambiental
- 19) Administrar áreas naturales protegidas
- 20) Elaborar, realizar y supervisar proyectos de manejo de recursos naturales
- 21) Formular proyectos de ecología urbana
- 22) Formular proyectos de bioseguridad ambiental
- 23) Colaborar en los estudios de impacto ambiental
- 24) Prestar servicios técnicos ambientales profesionales
- 25) Evaluar impactos ambientales sobre recursos naturales
- 26) Realizar labores de extensión y capacitación a grupos de escasos recursos en materia ecológica
- 27) Realizar actividades de investigación en el área ambiental
- 28) Impartir cursos (docencia) del área ambiental
- 29) Supervisar actividades de manejo de recolección de basura
- 30) Realizar diversas actividades en laboratorio de Microbiología ambiental
- 31) Capturar y procesar datos de indicadores ambientales
- 32) Planear, coordinar y ejecutar proyectos ambientales

4.3 Objetivo general de la Carrera

El objetivo general de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales es formar recursos humanos a nivel superior en el campo de la contaminación y deterioro ambiental con conocimientos científicos y tecnológicos que los capaciten para su desempeño con calidad y efectividad y que contribuyan a solucionar la problemática asociada a la contaminación, investigación y vinculación, así como de las necesidades de capacitación del sector ecológico ambiental del país.

Para la reestructuración de la curricula, el objetivo de la Carrera permitió definir el quehacer principal del Ingeniero en Procesos Ambientales, de modo que aquellas materias que no respondieran a dicho quehacer o esencia del Ingeniero en Procesos Ambientales, podrían eliminarse o considerarse como optativas, de acuerdo con el grado de relación con la actividad de la Ingeniería Ambiental.

4.4 Organización de procesos y contenidos

La Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales considera diversas áreas de formación, agrupadas en educación general y educación de la carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales (Cuadro 1). En el Cuadro 4 se presenta la organización y secuencia de los contenidos (asignaturas) para las cuatro áreas de educación general y para las tres áreas de la carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales.

Cuadro 4. Contenidos de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN, en función a las áreas de formación.

Educación	Área de Formación	Secuencia de Asignaturas
General	Comunicación oral y escrita	Comunicación oral y escrita Tesis I Tesis II Inglés I Inglés II
	Ciencias y matemáticas	Algebra lineal y optimización Cálculo diferencial e integral Ecuaciones diferenciales Métodos numéricos Evaluación de modelos ambientales Química ambiental I Química ambiental II Análisis cuantitativo Fisicoquímica I Fisicoquímica II Operaciones unitarias en ingeniería ambiental Física Mecánica de fluidos Termodinámica Transferencia de masa y energía
	Ciencias Sociales y humanidades	Filosofía del emprendedor
	Computación	Computación Programación
Profesional	Ecología y biología	Biología ambiental Zoología Ecología industrial Sistemas urbanos Recursos naturales Microbiología ambiental

Agua, suelo y aire	Geología ambiental Atmósfera urbana Evaluación y modelos de calidad de agua Procesamientos de tratamientos de agua Gestión y control de la calidad de aire Monitoreo y calidad de la calidad de aire Introducción a la ciencia del suelo Residuos sólidos industriales Manejo de residuos peligrosos
Especialidad ambiental	Legislación ambiental Economía ambiental Evaluación ambiental de proyectos Toxicología ambiental Gestoría ambiental Auditoria ambiental Biotecnología ambiental Diseño de plantas ambientales Bioseguridad ambiental Ingeniería ambiental I Control de la calidad ambiental Tecnología ambiental Simulación de sistemas ambientales

La distribución, por departamento académico, de las materias (asignaturas) obligatorias de la curricula de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN (Cuadro 5), muestra la participación de 4 departamentos académicos, con el mayor porcentaje de materias del Departamento de Biología.

Lo anterior se explica porque la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales es una de las que menor área de traslape tiene con otras carreras de la misma Universidad, dado que para la formación del Ingeniero en Procesos Ambientales, la educación profesionalizante consideran tres áreas de la Ingeniería ambiental, las cuales se conforman en su mayor parte por materias del Departamento de Biología.

Dado que las materias optativas pueden ser todas las que ofrecen los departamentos académicos de la Universidad, la participación de otros departamentos se ve enriquecida, de manera que ese contexto, el Departamento Biología participaría con poco menos del 50 % del total de las materias de la curricula.

Cuadro 5. Relación de materias obligatorias de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN, por departamento académico.

Departamento Académico		Asignatura	Clave
Socioeconómicas	4	Taller de comunicación oral y escrita Inglès I Inglés II Legislación ambiental	SOE-
Ciencia Básicas	10	Álgebra lineal y optimización Cálculo diferencial e integral Ecuaciones diferenciales Computación Programación Física Termodinámica Química ambiental I Química ambiental II Análisis cuantitativo	CBS
Suelos	4	Introducción a la ciencia del suelo Fisicoquímica I Fisicoquímica II Geología ambiental	SUE-
Riego y drenaje	4	Evaluación y modelos de calidad de agua Proceso de tratamiento de aguas Transferencia de masa y calor Métodos numéricos	RYD-
Biología	1	Microbiología ambiental	PAB-
	2	Control de la calidad ambiental	PAB-
	3	Recursos naturales	PAB
	4	Atmósfera urbana	PAB-
	5	Control de la calidad de los gases	PAB-
	6	Monitoreo y evaluación de la calidad del aire	PAB-
	8	Manejo de residuos peligrosos	PAB
	9	Toxicología ambiental	PAB-
	10	Gestión y planeación ambiental	PAB-
	11	Eco- auditoría de los procesos ambientales	PAB-
	12	Biotecnología ambiental	PAB-
	13	Bioseguridad ambiental	PAB-
	14	Ingeniería ambiental I	PAB-
	15	Zoología	PAB-
	16	Biología ambiental	PAB-
	17	Ecología industrial	PAB-
	18	Sistemas urbanos	PAB-
	19	Evaluación del impacto ambiental	PAB-

20	Operaciones unitarias en procesos ambientales	PAB-
21	Evaluación de modelos ambientales	PAB-
22	Seminario de investigación en procesos ambientales I	PAB-
23	Seminario de investigación en procesos ambientales II	PAB-
24	Prácticas profesionales	PAB-

4.6 Plan de estudios

La conformación de la reestructuración de la curricula de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN, fue elaborada considerando lo siguiente:

- Resultados del proceso de planeación estratégica del PDIPA (Misión, visión objetivo, matriz FODA)
- Perfil profesional del egresado de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales
- Espacio profesional (nicho profesional) que ocupa el Ingeniero en Procesos Ambientales
- Organización de procesos, contenidos y balance de materias por tipo de ciencias

Los aspectos más relevantes de cada uno de estos puntos se señalan enseguida:

Los resultados del proceso de planeación estratégica del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero Procesos Ambientales (Misión, visión objetivo, matriz FODA), señalaron como una de las estrategias, la acreditación de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, siguiendo los lineamientos de COMEAA y las recomendaciones de la evaluación por parte de CIEES (Anexo), entre lo que destaca:

- Reducir número de asignaturas en el plan de estudios
- Dar más flexibilidad al plan de estudios
- Realizar prácticas integrales

El análisis del Perfil profesional del egresado de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, se identificaron cuatro áreas de formación; de Educación General y tres de Educación Profesional, según se muestra enseguida:

Educación	Áreas
General	Comunicación oral y escrita Ciencias y matemáticas Ciencias sociales y humanidades Computación
Profesional	Ecología y biología Agua, suelos y aire Especialidad ambiental

El análisis del Espacio profesional (nicho profesional) que ocupa el Ingeniero en Procesos Ambientales, muestran que la actividad profesional que le es propia a esta profesión y que no es compartida por otras profesiones, es el manejo y el control de la contaminación ambiental especialmente en el área urbana a nivel de la actividad industrial y comercial para alcanzar objetivos específicos como es el mejoramiento de las condiciones de vida, lo cual se ve traducido en los estudios de manejo integral de la conservación y limpieza del medio natural. Lo anterior permitió definir el eje central de la curricula.

La organización de procesos, contenidos y balance de materias por tipo de ciencias, fue un proceso interactivo, para lo cual fue necesario fusionar el contenido de materias, eliminar algunas, proponer como optativas algunas que antes eran de tipo obligatorio, así como proponer nuevas materias, tanto obligatorias como optativas.

De manera que la reestructuración de la curricula de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, viene a constituir el medio para lograr la planeación de los puntos anteriormente señalados,

Los bloques o conjuntos de materias o asignaturas, fueron organizados desde las ciencias básicas hasta la integración de tecnologías que responden a los objetivos específicos de formación.

Las materias se ubicaron en bloques, considerando que tuviesen secuencia y seriación (coherencia), así como que fuesen necesarias y apropiadas (pertinencia) para lograr el objetivo del bloque (Cuadro 7).

Además, para elaborar el mapa curricular, se consideraron otros aspectos de interés, tales como:

- b) Balance en el número de materias por semestre
- c) Flexibilidad
- d) Movilidad del alumno (propiciar la facilidad para este proceso)
- e) Optativas (que un grupo de ellas, fortalezca un área de la Ingeniería Ambiental)
- f) Orientación a la formación práctica (semestre de prácticas profesionales)
- g) Formación práctica
- h) Orientación a la consultaría
- i) Vinculación

Cuadro 6. Áreas del conocimiento que conforman la reestructuración de la curricula (Plan de estudios de la carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales)

Perfil profesional	Área de Formación	Objetivo del Área	Secuencia de Asignaturas	Orientación de Asignatura
<p>Habilidad en preparar y exponer de manera adecuada presentaciones audiovisuales.</p> <p>Habilidad para la escritura técnica y de carácter general.</p> <p>Habilidad para leer y comprender diversos tipos de documentos y analizar críticamente diferentes puntos de vista.</p> <p>Habilidad para leer y traducir documentos en el idioma inglés</p>	Comunicación oral y escrita	Capacitar al alumno para un mejor nivel cultural mejorando la escritura y la lectura en sentido de la comprensión de textos, para establecer una mejor comunicación que le permita desempeñarse con calidad en el mercado laboral.	<p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Seminario de investigación en procesos ambientales I</p> <p>Seminario de investigación en procesos ambientales II</p> <p>Inglés I, Inglés II</p>	<p>Manejar las reglas gramaticales y ortográficas del español, y comprender, manejar las reglas de redacción de trabajos técnicos y culturales. La mejor comprensión a partir de la lectura.</p> <p>Capacidad para manejar elementos para poder diseñar un experimento y comprender el manejo científico del mismo.</p> <p>Manejo y comprensión de los datos y resultados del experimento científico, su comprensión para concluir el trabajo experimental.</p> <p>El poder leer y comprender artículos especializados en el área ambiental para poder estar permanentemente actualizado, así como sentar bases para la comprensión de este idioma.</p>
<p>Habilidad en el uso de la computadora y otras tecnologías electrónicas actuales pertinentes a su desempeño profesional.</p>	Computación	Manejar herramientas que ayuden al alumno al desarrollo del ejercicio profesional, permitiéndolo actualización en la tecnología de software y programación vigentes..	<p>Computación</p> <p>Programación</p>	<p>Manejo de software básico como procesadores de palabra, de presentaciones electrónicas, graficadores, hojas de cálculo, internet, entre otros.</p> <p>Manejo de Paquete estadísticos y la comprensión e interpretación de los datos que se analicen.</p> <p>Manejo de paquetes de lenguajes computacionales</p>

<p>Demostrar conocimiento de las propiedades físicas y químicas, medición, estructura y estado de la materia.</p> <p>Demostrar conocimiento de los principios y aplicaciones básicos de álgebra, trigonometría y estadística para la solución de problemas.</p>	<p>Ciencias y matemáticas</p>	<p>Comprender los principios y estructura de la materia, los cambios y transformaciones de la misma, la transferencia de energía a fin de poder comprender las diferentes manifestaciones y fenómenos de los procesos ambientales.</p> <p>Permitir la comprensión y el manejo de los conceptos matemáticos para el diseño, análisis y de modelos en materia de ambiente.</p>	<p>Química ambiental I Química ambiental II Análisis cuantitativo Fisicoquímica I Fisicoquímica I Operaciones unitarias en procesos ambientales Física Termodinámica Transferencia de masa y energía</p> <p>Álgebra lineal y optimización Cálculo diferencial e integral Ecuaciones diferenciales Métodos numéricos Evaluación de modelos ambientales</p>	<p>El poder comprender ampliamente la transformación de la materia, el conocimiento de las sustancia tóxicas, para estar capacitado en procesos de manejo y tecnología de control de aire, manejo y depuración de agua óptimo manejo de residuo de carácter inorgánico como orgánico y su control.</p> <p>Adquirir habilidades para el uso del álgebra, de la trigonometría y de principios estadísticos y matemáticas superiores en la solución de problemas, para evaluar modelos de simulación ambiental, manejo de y comprensión de datos estadísticos aplicándolos a procesos de producción industrial, que permita al profesionista toma de decisiones adecuadas.</p>
<p>Habilidad para abordar problemas éticos y morales, y tener destreza para un razonamiento lógico y crítico, consentido humanista, democrático y nacionalista. Entendimiento del comportamiento de los diversos tipos de sociedades, así como</p>	<p>Ciencias sociales y humanidades</p>	<p>Entendimiento y habilidad para abordar problemas éticos y morales, y tener destreza para un razonamiento lógico y crítico, con sentido humanista, democrático y nacionalista y desarrollar inventiva para la creación de proyectos viables de explotación comercial.</p>	<p>Filosofía del emprendedor</p>	<p>Conocer las interacciones sociales asociadas al manejo de recursos ambientales y entender sus implicaciones en el contexto del manejo sustentable de los recursos ambientales.</p>

de sus estructuras y procesos, en un contexto histórico				
<p>Conocer el funcionamiento de los principales procesos biológicos empleados en los procesos ambientales con el fin de integrarse a los sistemas ambientales.</p> <p>Conocer la estructura y taxonomía de los principales organismos vertebrados</p> <p>Habilidad para reconocer tipos de vegetación y su distribución, así como los recursos naturales , su uso, su conservación y explotación</p> <p>Conocer conceptos y principios ecológicos, incluyendo la estructura y función de ecosistemas en el medio urbano, así como, comunidades de plantas y animales, interacciones biológicas, biodiversidad, dinámica de</p>	Ecología y biología	<p>Conocer el funcionamiento de los principales procesos biológicos empleados en los procesos ambientales con el fin de integrarse a los sistemas ambientales.</p> <p>Conocer la estructura y taxonomía de los principales organismos vertebrados</p> <p>Habilidad para reconocer tipos de vegetación y su distribución, así como los recursos naturales , su uso, su conservación y explotación</p> <p>Conocer conceptos y principios ecológicos, incluyendo la estructura y función de ecosistemas en el medio urbano, así como, comunidades de plantas y animales, interacciones biológicas, biodiversidad, dinámica de poblaciones, sucesión y disturbios en las ciudades</p>	<p>Biología ambiental</p> <p>Zoología</p> <p>Recursos Naturales</p> <p>Sistemas urbanos</p>	<p>Aprenderá a analizar el diseño y factibilidad de los procesos biológicos en los sistemas ambientales y su aplicación</p> <p>Adquirir pleno conocimiento de la taxonomía de organismos vertebrados</p> <p>Analizar y evaluar la importancia de los recursos en los procesos de desarrollo y el estado del medio ambiente.</p> <p>Adquiere habilidades para reconocer las diferentes formas de estructura en un ecosistema urbano y entiende el funcionamiento del medio urbano</p>

<p>poblaciones, sucesión y disturbios en las ciudades</p> <p>Conocer como los recursos son utilizados y como las emisiones producidas en la sociedad pueden ser controladas y aprovechadas por medio ecológicos.</p>		<p>Conocer como los recursos son utilizados y como las emisiones producidas en la sociedad pueden ser controladas y aprovechadas por medio de un manejo sustentable y de ecoeficiencia.</p>	<p>Ecología industrial</p>	<p>El alumno desarrollara estrategias y herramientas para reducir las emisiones y la utilización de recursos, basándose en comprender la conexión entre la naturaleza y los sistemas de producción y consumo.</p>
<p>Habilidad para clasificar, medir y hacer análisis de la contaminación en suelo, agua y aire.</p> <p>Habilidad para diseñar y realizar un manejo de mejora y control ambiental en agua, suelo y aire.</p> <p>Habilidad para analizar datos estadísticos de resultados de monitoreo.</p>	<p>Agua , suelo y aire</p>	<p>Habilidad Para estudiar lo problemas ecológicos e higiénicos causados por la contaminación de aguas subterráneas y del suelo</p> <p>Conocimiento y comprensión de las distintas leyes físicas que gobiernan la atmósfera, sus cambios y fenómenos.</p> <p>Conocer las diferentes modelos de calidad de agua , los principios físico y químicos y biológicos en la calidad del agua</p> <p>Conocerá las diferentes técnicas y procesos en el saneamiento de</p>	<p>Geología ambiental</p> <p>Atmósfera urbana</p> <p>Evaluación y modelos de calidad de agua</p> <p>Proceso de tratamientos de aguas</p>	<p>Adquirir habilidades y destrezas para medir las fuentes de sustancias contaminantes y los mecanismos de transporte en el subterráneo, los daños y prevenciones contra estos agentes contaminantes</p> <p>Adquirir habilidades para el conocimiento de las variables meteorológicas mas importantes, sus unidades y formas de medidas</p> <p>Adquirir habilidades de los diferentes tipos de ecosistemas de modelo para la calidad de agua, así como sus principios físicos, químicos y biológicos para el mejor saneamiento y conservación de los ecosistemas fluviales</p> <p>Aplicara las operaciones y procesos unitarios fisicoquímicos y biológicos, al estudio, diseño y operación de las plantas de aguas residuales</p>

		<p>aguas residuales</p> <p>Conocerá la aplicación de operaciones y los procesos unitarios fisicoquímicos e las fuentes estacionarias de contaminación</p> <p>Adquirirá conocimientos básicos para efectuar diagnósticos generales y específicos de la calidad del aire</p> <p>Conocer y manejar las características fisicoquímicas del suelo y uso y conservación del mismo</p> <p>Aplicara los procesos y operaciones unitarias al estudio, diseño y operación del reaprovechamiento, tratamiento y disposición de los residuos sólidos industriales</p> <p>Conocer la importancia del manejo de los residuos peligrosos, y evaluar la calidad y cantidad de dichos residuos</p>	<p>Control de la calidad de los gases</p> <p>Monitoreo y evaluación de la calidad del aire</p> <p>Introducción a la ciencia del suelo</p> <p>Residuos sólidos industriales</p> <p>Manejo de residuos peligrosos</p>	<p>Aplicará conocimientos para el diseño y y operación del control de gases contaminantes provenientes de fuentes estacionarias</p> <p>Aprenderá las diferentes técnicas directas e indirectas para la evaluación de la calidad del aire</p> <p>Conocer y comprender las propiedades fisicoquímicas del suelo y su importancia en los seres vivos</p> <p>Adquirir habilidades para el mejor manejo de las técnicas de reciclaje y control de los residuos industriales</p> <p>Aplicar los procesos fisicoquímicos y biológicos en el control de estos residuos, considerando factores económicos</p>
Habilidad para analizar	Especialidad	Habilidad para manejar	Evaluación del impacto ambiental	Adquirir habilidades para evaluar una

<p>las consecuencias ambientales de las decisiones del manejo de la administración y la planeación de una evaluación ambiental.</p> <p>Conocimiento de los métodos y mecanismos de gestión que nuestro país designa para el control ambiental.</p> <p>Habilidad para realizar estudios de impacto ambiental y realizar una evaluación para poder emitir dictámenes de dicho estudio.</p> <p>Habilidad para elaborar y ejecutar planes de mejoramiento ambiental.</p> <p>Habilidad para realizar dictámenes de auditoría ambiental</p>	<p>ambiental</p>	<p>las técnicas e instrumentos de descripción, identificación, selección y evaluación de impactos ambientales derivados de un proyecto, obra o desarrollo</p> <p>Conocer y analizar el marco jurídico nacional referente a la protección del ambiente, prevención y control de la contaminación y preservación y restauración del equilibrio ecológico.</p> <p>Conocer los efectos de las principales sustancias tóxicas, que generan peligro a los seres vivos y dañan los ecosistemas</p> <p>Conocer los principios que rigen la gestión ambiental en nuestro país</p> <p>Aprenderá a realizar exámenes exhaustivos de los equipos y procesos de una empresa, así como de la contaminación y riesgo que ella generan</p>	<p>Legislación ambiental</p> <p>Toxicología ambiental</p> <p>Gestión y planeación ambiental</p> <p>Eco -auditoria de los procesos industriales</p>	<p>manifestación de impacto ambiental, y manejar las técnicas e instrumento de evaluación de riesgo</p> <p>Adquirir habilidades para conocimiento de las leyes en materia ambiental, su interpretación y comparar con otros marcos jurídicos en materia ambiental</p> <p>Conocer y comprender los mecanismos de acción de las sustancias tóxicas de origen natural y antropogénico</p> <p>Conocer los principales instrumentos que usa la administración pública a través de los cuales aplica la política ambiental</p> <p>Desarrollará habilidades que tienen por objeto el realizar evaluaciones para el cumplimiento de las políticas ambientales y requerimientos normativos, a fin de determinar las medidas preventivas y correctivas para la protección del ambiente</p>
---	------------------	--	--	--

<p>Conocimiento de los métodos de aplicación biotecnología en materia ambiental, desarrollando habilidades para realizar programas en materia de biorremediación ambiental.</p> <p>Identificará los diferentes métodos y procesos de higiene, seguridad en el medio ambiente</p> <p>Conocimiento de los principios fundamentales de los procesos de contaminación en suelo, agua y aire</p> <p>Conocerá las diferentes estrategias de control de calidad, el control estadístico de la calidad para el manejo de la</p>		<p>Conocer los estudios básicos para la reducción del impacto ambiental de residuos sólidos en agua, suelo y aire</p> <p>Identificar los aspectos de higiene, seguridad y medio ambiente, así como el marco jurídico que en materia de seguridad e higiene ambiental existe en nuestro país</p> <p>Conocerá las diferentes técnicas para aplicar y formular diagnósticos sobre análisis de la calidad de agua , suelo y aire</p> <p>Conocerá las diferentes técnicas de control de calidad aplicadas a los procesos de producción</p>	<p>Biotecnología ambiental</p> <p>Bioseguridad ambiental</p> <p>Ingeniería ambiental I</p> <p>Control de la calidad ambiental</p>	<p>Conocerá las técnicas de biorremediación , fitorremediación, tratamientos aerobios y anaerobios etc, que le permitan solucionar problemas de daño de disturbio ambiental</p> <p>Aprenderá a conocer los aspectos económicos y sociales de la higiene y la seguridad del medio ambiente en un aspecto preventivo y conocer las herramientas para la identificación y administración de los riesgos relacionados con la higiene, seguridad y medio ambiente</p> <p>Aplicará los conocimiento teóricos – prácticos para identificar y formular soluciones para el mejoramiento de la calidad de agua, suelo y aire, las metodologías recientes de cada una de ellas</p> <p>Reconocerá la necesidad de producir bienes o servicios con la calidad requerida con las normas vigentes y conocerá las distintas técnicas y herramienta de calidad para la mejora del control ambiental</p>
---	--	---	---	--

contaminación ambiental		Aprenderá a describir y distinguir a los microorganismos	Microbiología ambiental	Conocerá la influencia de los microorganismos sobre el ambiente y conocerá diferentes técnicas para el aprovechamiento de los sistemas microbiológicos en la biotecnología ambiental
Conocimiento de del papel de los microorganismos en el sector industrial y en el manejo del control de la contaminación				

Además de los contenidos de las asignaturas que se contemplan en el nuevo plan de estudios de la carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales se incluyen diversas orientaciones:

- ✚ Orientación a la investigación, El alumno será orientado a la realización de proyectos de investigación con orientación a tema ambiental, para formar en él habilidades para la observación y la experimentación en busca de resolución de problemas, con el objetivo de estimularlo a continuar estudios de posgrado y la reafirmación de conocimientos adquiridos durante su desarrollo académico. Convertirlo así mismo en un generador de procesos y la disciplina de trabajo documental para la adquisición de nuevos conocimientos.
- ✚ Asimismo, para la formación unificadora se requiere que el alumno de la carrera en Procesos Ambientales participe en programas de vinculación, en actividades donde ponga en práctica los conocimientos y habilidades de la carrera y desarrolle además su potencial para comunicar, para ser susceptible de observar los procesos productivos en todas sus facetas, incluyendo la humana

- ✚ Orientación al autoempleo, se busca guiar y dar elementos idóneos para que el alumno tenga nociones y conocimientos para poder emprender sus propios proyectos de naturaleza profesional, estimular la creación de proyectos de consultoría, formaciones de staff etc, dirigiendo a los alumnos a manifestarse en el sector de servicio, haciéndoles ver la dificultad que existe en la actualidad de ser empleado por el sector público.
- ✚ Orientación a la calidad, se pretende que el alumno tenga herramientas suficientes para enfrentar los diversos aspectos de la globalización y las diferentes normas de calidad que se aplican en la industria, dotándolos de materias de control ambiental, idiomas, conocimientos de software y programación y este capacitado a nuevas formas de tecnología que se genere en determinado momento.
- ✚ Orientación a la formación práctica, en busca de este aspecto se programa un semestre de prácticas profesionales para que el alumno tenga tiempo suficiente para experimentar prácticamente los conocimientos adquiridos durante su carrera, complementando esto con las prácticas propias de cada asignatura.

4.5 Balance de materias por tipo de ciencias

De acuerdo con la clasificación y recomendación de CIEES y COMEAA, debe existir una adecuada proporción entre materias básicas, fundamentales, aplicadas, sociales y humanística, otros contenidos y optativas (Cuadro 7).

Cuadro 7. Clasificación y proporción de materias, recomendadas por CIEES y COMEAA, para un programa académico.

Clasificación	Ejemplos	Recomendación
Ciencias naturales y exactas básicas	Matemáticas, química, física y biología (un mínimo de dos semestres con uso de computadora)	25 %
Ciencias naturales y exactas fundamentales	Fisiología, estadística, etc.	30 %
Ciencias naturales y exactas aplicadas	Entomología, diseños experimentales, patología, etc.	30 %
Ciencias sociales y humanísticas	Filosofía, antropología, administración, economía, sociología, etc.	10 %
Otros contenidos	Informática, idiomas, formación de emprendedores, etc.	5 %
Optativas		20 % (mínimo)

La propuesta del nuevo currículum de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, cumple la proporción señalada por CIEES y COMEAA (Cuadro 8), además de incluir un semestre de prácticas profesionales y un semestre para facilitar el proceso de titulación.

4.6 Cambios registrados en la curricula de la Carrera

Los cambios registrados, para reestructurar la curricula de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales , se pueden clasificar en: cambios de estructura y cambio de materias o asignaturas

Respecto a los cambios de estructura se tiene lo siguiente:

- 1) La mayoría de las optativas se ofrecen en un semestre, lo que facilita la movilidad estudiantil
- 2) Se incluye un semestre de Prácticas profesionales

Cuadro 8. Clasificación y proporción de materias del nuevo currículum de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN.

Clasificación	(%)	Materia	Clave	
Ciencias naturales y exactas básicas	23	1	Comunicación oral y escrita I	SOE-
		2	Zoología	BIO-
		3	Física	CSB-
		4	Computación	CSB
		5	Álgebra lineal y optimización	CSB
		6	Atmósfera urbana	PAB-
		7	Cálculo diferencial e integral	CSB-
		8	Química ambiental I	CSB-
		9	Química ambiental II	CSB-
		10	Análisis cuantitativo	CSB-
		11	Geología ambiental	SUE-
		12	Biología ambiental	PAB-
		13	Programación	CSB-
Ciencias naturales y exactas fundamentales	26	1	Operaciones unitarias en procesos ambientales	PAB-
		2	Métodos numéricos	RYD
		3	Evaluación de modelos ambientales	PAB-

		4	Fisicoquímica I	SUE-
		5	Fisicoquímica II	SUE-
		6	Transferencia de masa y calor	RYD-
		7	Termodinámica	CSB-
		8	Microbiología ambiental	PAB-
		9	Introducción a la ciencia del suelo	SUE-
		10	Toxicología ambiental	PAB-
		11	Ecología industrial	PAB-
		12	Sistemas urbanos	PAB-
		13	Recursos naturales	BIO-
		14	Bioseguridad ambiental	PAB-
		15	Ecuaciones diferenciales	CSB-
Ciencias naturales y exactas aplicadas	21	1	Biotecnología ambiental	PAB-
		2	Evaluación y modelos de calidad de agua	RYD-
		3	Proceso de tratamiento de aguas	RYD-
		4	Control de la calidad de gases	PAB-
		5	Monitoreo y evaluación de la calidad de aire	PAB-
		6	Residuos sólidos industriales	PAB-
		7	Manejo de residuos peligrosos	PAB-
		8	Gestión y planeación ambiental	PAB-
		9	Eco -auditoria de los procesos industriales	PAB-
		10	Ingeniería ambiental I	PAB-
		11	Evaluación del impacto ambiental	PAB-
Ciencias sociales y humanísticas	7	1	Legislación ambiental	SOE-
		2	Control de la calidad ambiental	PAB-
		3	Seminario de investigación en procesos ambientales I	PAB-

		4	Seminario de investigación en procesos ambientales II	PAB-
Otros contenidos	3	1	Inglés I	SOE-
		2	Inglés II	SOE-
Optativas	20	11		

Respecto a los cambios de asignatura o materia, éstos se indican por semestre y se indican enseguida:

Primer Semestre

	Materia	Clave	Observaciones
1	Botánica I	BIO-415	Se incorpora como materia optativa en un solo curso
2	Zoología I	BIO-417	Se ofrecerá como un solo curso
3	Química inorgánica	CSB-404	Cambia a Química ambiental I, con diferente orientación en contenidos temáticos
4	Álgebra lineal	CSB-	Sin cambio
5	Inglés I	SOE-401	Sin cambio
6	Taller de comunicación oral y escrita	SOE-405	Sin cambio
7	Computación	CSB-448	Sin cambio

Segundo Semestre

	Materia	Clave	Observaciones
1	Botánica II	BIO-419	Se incorpora como materia optativa en solo curso
2	Zoología II	BIO-428	Se ofrecerá como un solo curso
3	Química orgánica	CSB-408	Cambia a Química ambiental II, con diferente orientación en contenidos temáticos
4	Ecuaciones diferenciales	CSB-415	Cambia a tercer semestre
5	Geología	RYD-401	Cambia por geología ambiental
6	Programación	CSB-451	Sin cambio
7	Inglés II	SOE-411	Sin cambio
8	Física	CSB-401	Sin cambio

Tercer Semestre

	Materia	Clave	Observaciones
1	Microbiología ambiental	BIO-435	Sin cambio
2	Análisis I	SUE-444	Cambia a Química analítica
3	Hidrología	RYD-423	Se ofrece como optativa
4	Métodos numéricos	RYD-429	Cambia a cuarto semestre
5	Inglés III	SOE-421	Se ofrece como optativa
6	Meteorología	RYD-415	Cambio a segundo semestre y se incluyo el nombre de atmósfera urbana
7	Introducción a la ciencia del suelo	SUE-403	Sin cambio

Cuarto Semestre

	Materia	Clave	Observaciones
1	Estadística	CSB-425	Cambia
2	Análisis II	SUE-454	Se cambia por Química analítica, que se impartirá en tercer semestre
3	Fisicoquímica del suelo	SUE-431	Sale del programa y se sustituye por fisicoquímica I y II
4	Fisicoquímica del agua	RYD-431	Sale del programa y se sustituye por fisicoquímica I y II
5	Fisicoquímica del aire	RYD-433	Sale del programa y se sustituye por fisicoquímica I y II
6	Fisiología vegetal	BIO-424	Se ofrece como materia optativa
7	Fisiología animal	CMV-415	Sale del programa

Quinto Semestre

	Materia	Clave	Observaciones
1	Ecología vegetal	BIO-411	Se ofrecerá como materia optativa
2	Análisis instrumental	SUE-448	Se ofrecerá como materia optativa
3	Diagnóstico y rehabilitación	SUE-422	Se cambia por contaminación del suelo que

	del suelo		se ofrecerá como materia optativa
4	Diagnóstico y rehabilitación del agua	RYD-445	Se cambia por evaluación y modelos de la calidad del agua, en el cuarto semestre
5	Diagnóstico y rehabilitación del aire	RYD-466	Se cambia como evaluación y monitoreo de la calidad del aire
6	Ecología animal	BIO-413	Se ofrecerá como optativa
7	Termodinámica	CSB-420	Se cambia a tercer semestre

Sexto Semestre

	Materia	Clave	Observaciones
1	Administración I	SOE-403	Se ofrece como materia optativa
2	Toxicología	BIO-445	Se cambia a quinto semestre
3	Higiene y seguridad industrial	RYD-468	Se sustituye por Bioseguridad ambiental
4	Prácticas ambientales I	BIO-495	Se sustituye por el semestre de prácticas profesionales
5	Recursos naturales	BIO-433	Se cambia a tercer semestre
6	Fenómenos de transporte I	RYD-481	Se sustituye por transferencia de masa y energía
7	Optativa		

Séptimo Semestre

	Materia	Clave	Observaciones
1	Ecología urbana	BIO-446	Se cambia a sistemas urbanos en cuarto semestre
2	Análisis industrial	RYD-482	Se ofrece como materia optativa
3	Equilibrio químico	SUE-434	Se ofrecerá como optativa
4	Formulación y evaluación de proyectos	SOE-459	Se ofrecerá como evaluación ambiental de proyectos con diferente enfoque y se situara en el semestre sexto
5	Prácticas ambientales II	SUE-460	Se sustituye por el semestre de prácticas profesionales
6	Fenómenos de transporte II	RYD-483	Se sustituye por transferencia de masa y energía
7	Optativa		

Octavo Semestre

	Materia	Clave	Observaciones
1	Tesis I	BIO-487	Se cambia a séptimo semestre
2	Residuos industriales	BIO-487	Se cambia a sexto semestre, son el nombre de residuos sólidos industriales
3	Simulación de procesos	RYD-485	Se cambia a sexto semestre, con el nombre de simulación de procesos ambientales
4	Prácticas ambientales III	RYD-487	Se sustituye por el semestre de prácticas profesionales
5	Filosofía del emprendedor	SOE-410	Se ofrece como materia optativa
6	Optativa		
7	Optativa		

Noveno Semestre

	Materia	Clave	Observaciones
1	Tesis II	BIO-497	Se cambia a octavo semestre
2	Residuos sólidos	BIO-464	Se cambia a nueva asignatura de nombre residuos sólidos industriales, que se coloca en el sexto semestre
3	Impacto ambiental	BIO-493	Cambia a séptimo semestre
4	Economía ambiental	SOE-491	Se ofrece como materia optativa
5	Legislación ambiental	SOE-470	Cambia a séptimo semestre
6	Optativa		

Además se tienen las siguientes observaciones:

- a) Se ofrece la materia de Cálculo diferencial e integral para reforzar el conocimiento de matemáticas superiores que se llevarán en los siguientes semestres.
- b) Se consideran dos cursos de Fisicoquímica a fin de fortalecer el conocimiento de los procesos químicos de las áreas de especialidad ambiental, se incluye la materia de operaciones unitarias en los procesos ambientales a fin de integrar sistemas de tratamiento y control en agua, suelo y aire.

- c) Se fortalece ampliamente la especialidad ambiental con materias que en anterior plan se veían como optativas, dándole en este nuevo plan carácter de obligatoria e incluyendo nuevas materias como Tecnología ambiental, Bioseguridad, Evaluación ambiental de proyectos etc.
- d) Se reduce el área Biológica y ecológica, sin embargo se enfoca de mejor manera al estudio de la Ingeniería Ambiental, incluyendo materias nuevas como Biología ambiental y Ecología industrial.
- e) Se da formación al área de agua, suelos y aire, a fin de centralizar mejor el conocimiento formativo de la Ingeniería ambiental, y se fortalece el área con materias mejor compactadas en contenidos como Control de la de gases, manejo de residuos peligrosos etc.
- f) Se ofrece cursos de calidad ambiental a fin de actualizar al alumno en los conocimientos del control de la calidad ambiental, el conocimiento del iso- 1400 etc.
- g) Se ofrecerán la materia de Seminario de investigación de procesos ambientales I y II que permite dar un buen seguimiento en los proyectos de investigación y monográficos de los estudiantes, redundando en un buen nivel de titulación.
- h) Las materias del bloque o semestre VIII, se planea sean impartidas en los dos semestres (agosto-diciembre y enero-junio), con el propósito de facilitar la flexibilidad del currículum, en cuanto a semestre de campo, movilidad estudiantil, entre otros. De igual forma, seis de las materias optativas se presentan en un sólo bloque o semestre, con el propósito de facilitar la movilidad estudiantil

Del punto anterior se desprenden algunas alternativas como las siguientes:

- Realizar un semestre en otra Universidad cursando materias curriculares (de acuerdo a normatividad vigente en relación a revalidación).
- Realizar un semestre en otra Universidad cursando parte de las materias optativas de acuerdo al interés del estudiante.
- Cursar todas las materias curriculares, realizar el semestre de campo (noveno bloque o semestre) y regresar a cursar las materias optativas faltantes.

4.7 Vigencia

Los programas analíticos del currículum (materias del plan de estudios) de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN, así como las cartas descriptivas, deberán ser aprobadas por las academias disciplinarias, departamentales o del Programa (PDIPA), según corresponda.

Para que tengan soporte científico, válido y actual, los programas analíticos se revisarán y en su caso se actualizarán permanentemente, debiendo registrar dichos cambios en el Departamento de Desarrollo Curricular de la Universidad.

Para la presente reestructuración, se realizará un análisis de contenidos de las materias que conforman cada una de las áreas de los Procesos Ambientales. El trabajo se realizará por medio de Cuerpos Colegiados, que se integrarán con los profesores que pertenecen a cada una de las áreas de la Ingeniería en Procesos Ambientales.

4.8 Perfil de ingreso

La Universidad cuenta con un examen de admisión, que aplica a todo aspirante a ingresar como alumno a la misma, para las inscripciones del semestre agosto – diciembre de 2005 también acepta a egresados del nivel medio superior que hayan aprobado el examen CENEVAL de nivel bachillerato.

Conocimientos

El examen de admisión considera las áreas del conocimiento: química (inorgánica y orgánica), física, biología, matemáticas y español (Cuadro 9). Además del examen psicométrico (y conocimientos básicos de idioma inglés)

Es importante señalar que de los puntos máximos de cada una de las áreas señaladas, se hace una sumatoria y la Universidad acepta como alumnos a aquellos que tengan la mayor puntuación, sin importar si en alguna de las áreas estén deficientes, de tal circunstancia que los aceptados como alumnos para la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales obtienen puntuación en muchos casos menor a la mitad del máximo, como en el año 2005 (Cuadro 10).

Los profesores del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, además comentan que los alumnos de la Carrera, y en general de la Universidad, presentan un bajo nivel de conocimientos básicos. Incluso, en los

años recientes, la mayor cantidad de alumnos proviene del sur del país, muchos de ellos de zonas indígenas marginadas, donde el nivel de educación está por debajo de la media nacional, aunque cabe citar que en las últimas dos generaciones que han ingresado, han sido gente de la CD de Torreón.

Cuadro 9. Conocimientos básicos que considera el examen de admisión de la Universidad para los aspirantes a ingresar como alumnos de nivel licenciatura.

Ciencia	Conocimientos básicos
Química inorgánica y orgánica	Conocimientos generales de cambios químicos que sufre la materia y la energía, compuestos orgánicos, clasificación, nomenclatura, métodos de obtención, conceptos generales, leyes y teorías de la química.
Física	Conocimientos y comprensión de las leyes generales que gobiernan nuestro universo y su relación con la realidad, así como su relación con otras ciencias, aprender a manejar el lenguaje de la física y su propia simbología, con el fin de comprender las transformaciones de la energía, el lenguaje matemático aplicado a la física.
Biología	Conocimientos generales de morfología de la célula, metabolismo y nutrición celular, reproducción y respiración celular, célula animal y vegetal
Matemáticas	(Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica): utilizar el razonamiento y el desarrollo en el manejo algebraico, así como conocimientos adquiridos en matemáticas con otras ciencias, ecuaciones de primer grado con una o más variables, la aplicación de funciones trigonométricas, semejanzas de triángulos, aplicación del teorema de Pitágoras y elementos mediana, mediatriz, bisectriz y altura, conocimientos adquiridos sobre ángulos y funciones trigonométricas.
Español	Expresión oral y escrita

Cuadro 10. Áreas del examen de admisión para ingresar a la Universidad (UAAAN) en el nivel licenciatura y valores de puntuación mínimo, máximo y promedio para los aspirantes aceptados en la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales en 2005.

Área	Puntos máximos	Puntos obtenidos de los aspirantes aceptados en la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales		
		Mínimo	Máximo	Promedio
Psicométrico	1,000	120	460	290
Matemáticas	800	100	560	330
Español	800	260	520	390
Biología	600	120	420	270
Física	600	80	360	220
Química	600	0	300	150
Promedio Bachillerato*	2,000	1,400	1,920	1,660
Total	6,400	2,900	4,240	3,570

* En escala de 100, multiplicado por 20.

Existe como opción solicitar cursos remediales para los alumnos que hayan obtenido una puntuación baja en alguna de las áreas señaladas. Sin embargo, resulta que la mayoría de los aspirantes aceptados como alumnos están por debajo de la mitad del máximo de puntos a obtener, lo que significaría que prácticamente todos ellos deberían cubrir cursos remediales, lo que representaría un semestre propedéutico o nivel cero, que significaría, prácticamente, aumentar el número de semestres de la Carrera y quizás de todas las carreras de la Universidad.

Por lo anterior, para la propuesta de reestructuración del currículum de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, la Academia del PDIPA consideró más útil tomar como punto de partida la realidad señalada en el análisis de planeación estratégica: una gran diversidad de niveles de preparación en las distintas áreas básicas del conocimiento. Con ello, se pretende que inicien con los cursos básicos de español (Comunicación oral y escrita I I), Álgebra lineal y Cálculo diferencial e integral, los elementos básicos de química y física.

El examen de admisión no evalúa habilidades, actitudes ni vocación, lo cual en muchos de los casos pudiera ser la causa de la deserción en los primeros semestres de la Carrera profesional.

Sería deseable contar con un medio para detectar ciertas características positivas en estos tres elementos, lo cual podría hacer más efectiva la aplicación de la curricula, dado que constituyen un componente importante de la misma.

Entre las características deseables de los aspirantes serían:

Habilidades

Sería necesario que contara con habilidad de:

- a) Expresión oral y escrita
- b) Razonamiento lógico
- c) Estudio

Actitudes

La actitud del aspirante debería ser de:

- a) Identificación con las actividades industriales.
- b) Gusto por la naturaleza
- c) De trabajo

Vocación

La vocación deseable para ingresar a la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales debería ser:

- a) servicio
- b) conservación y mejoramiento de la naturaleza, y amplia conciencia y educación ecológica

Requisitos académicos

Los requisitos académicos para ingresar son:

1. Haber cubierto satisfactoriamente el nivel de educación media superior, de preferencia en áreas de las ciencias biológicas, exactas (físico matemático), técnico forestal o técnico agropecuario.
2. Cubrir los requisitos solicitados por la Subdirección de Licenciatura de la Universidad (UAAAN).

4.9 Estudio de traslapes

La Universidad ofrece en su sede (Saltillo, Coah.) 13 carreras a nivel profesional, y en siete en su Unidad Laguna (Torreón, Coah.) (Cuadro 11). De ellas, las carreras de Ingeniero Agrónomo en sus diferentes opciones tuvieron en su momento, antes de 1995, un área común que se denominaba “tronco común”, que correspondía al área agronómica. En la actualidad, la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, tiene contenidos y objetivos diferentes al resto de las carreras de la Universidad.

Cuadro 11. Relación de carreras que ofrece la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en su sede y su Unidad Laguna.

Carrera	Lugar
Ingeniero Agrónomo en Horticultura	Sede (Saltillo)
Ingeniero Agrónomo en Producción	
Ingeniero Agrónomo Parasitólogo	
Ingeniero Forestal	
Ingeniero en Agrobiología	
Ingeniero Agrónomo Zootecnista	
Ingeniero en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	
Ingeniero Agrónomo en Irrigación	
Ingeniero Agrícola y Ambiental	
Ingeniero Mecánico Agrícola	
Ingeniero Agrónomo Administrador	
Ingeniero Agrónomo en Desarrollo Rural	
Licenciado en Economía Agrícola y Agronegocios	
Ingeniero Agrónomo en Horticultura	Unidad Laguna (Torreón)
Ingeniero Agrónomo	
Ingeniero Agrónomo Parasitólogo	
Ingeniero Agrónomo en Irrigación	
Ingeniero en Agroecología	
Ingeniero en Procesos Ambientales	
Médico Veterinario Zootecnista	

Para propósitos de estudio de traslape de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, se emplea la Carrera de Ingeniero en Agrobiología (Cuadro 13), que se considera la más cercana en cuanto al objeto de estudio.

4.10 Sistema pedagógico educativo

Para cumplir con los dos paradigmas, el pedagógico y el educativo, identificados durante el proceso de Reforma Académica de la Universidad, en el Plan de Formación de Profesores se considera necesario que todos los profesores investigadores que participan en el Programa Académico de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, obtengan un diplomado en docencia y otro en formación humana.

Con lo anterior, se pretende que cada materia de la nueva curricula de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, permita desarrollar el potencial del alumno, no sólo en sus conocimientos, sino además en sus actitudes, habilidades y competencias. Asimismo, que se considere al educando como un ser humano, que tiene individualidad, que trasciende, que es divergente y multifactorial.

De modo que en el programa analítico de las materias se indique, entre otras cosas:

- a) El modo de participación activa del alumno
- b) Aprender métodos
- c) Aprender mediante el proceso de “hacer” (donde el alumno se involucra)
- d) Objetividad de los problemas
- e) Libertad para plantear puntos de vista
- f) Compromiso con la sociedad a la cual se debe
- g) Desarrollo de valores

4.11 Proceso de tutoría

Con el propósito de realizar una educación centrada en la persona, la principal alternativa que se considera llevar a cabo es el proceso de tutoría-asesoría, para lo cual, el Plan de Desarrollo del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN, contempla como uno de sus proyectos el de Tutoría-asesoría.

Con este proyecto se pretende ofrecer al alumno cuenta con orientación, seguimiento, apoyo, y dirección de un profesor del PDIPA.

Cuadro 12. Comparativo entre los planes de estudio de las Carreras de Ingeniero en Procesos Ambientales e Ingeniero en Agrobiología de la UAAAN.

Aspectos comparativos	Ingeniero en Procesos ambientales	Ingeniero en Agrobiología
Objetivos de Programa	Formación de recursos humanos en la especialidad de los procesos ambientales, con conocimientos científicos y tecnológicos, capacitados para desempeñarse con calidad y efectividad y contribuir en la solución de la problemática asociada al problema de la contaminación y perturbación ambiental.	Proporcionar bases técnicas y científicas para interpretar, comprender y resolver problemas de tipo ecológico como la contaminación, escasez de alimentos, sobrepoblación humana, agotamiento de recursos naturales y especies en peligro de extinción.
Perfil Profesional del Egresado	Da énfasis a: - Manejo de la contaminación ambiental en ecosistemas urbanos - Recursos naturales - Problemas ambientales y sociales - Actividad industrial - Educación ambiental	Da énfasis a: - Manejo de ecosistemas urbano y agrícola - Recursos naturales de zonas áridas y de la agricultura (ecología) - Problemas ambientales resultado del desarrollo humano - Productores agrícolas e industriales - Educación ambiental
Plan de Estudios	Bloques de formación: <u>Educación General</u>	Bloques de formación:

	Comunicación oral y escrita Ciencias y matemáticas Ciencias sociales y humanidades Cómputo	
	<u>Educación ambiental</u> Ecología y biología Agua, suelo y aire Especialidad ambiental	Ecología y contaminación Manejo de recursos de zonas áridas Biotecnología Agricultura alternativa
Materias relacionadas con la Ingeniería	Elementos de física y química para la práctica ambiental Matemáticas básicas para las ciencias ambientales Matemáticas superiores para las ciencias ambientales Evaluación de modelos ambientales	Química I Química II Agrofísica I Agrofísica II Estadística Diseños experimentales
Materias relacionadas con el área biológica y ecología	Biología ambiental Zoología Ecología urbana Ecología industrial Recursos naturales	Biología Geología Modelos biológicos I Modelos biológicos II Modelos biológicos III Biología celular Microbiología Bioquímica Botánica Botánica II Anatomía e histología vegetal Zoología Biología de la reproducción Ecología I Ecología II Fisiología vegetal Evolución orgánica Ecofisiología

Materias de ciencias:		
exactas y naturales básicas	13	17
exactas y naturales fundamentales	15	19
exactas y naturales aplicadas	11	17
sociales y humanísticas	4	8
Materias de otros contenidos	2	4
Materias optativas	11	16

Total de materias	56 materias, de las cuales: 45 obligatorias 11 optativas 1 semestre de prácticas profesionales	65 materias, de las cuales: 49 obligatorias 16 optativas 1 semestre de prácticas profesionales
Semestre de campo	Un semestre de prácticas profesionales Requisito: Haber acreditado el total de las materias obligatorias	Un semestre de prácticas profesionales Requisito: Haber acreditado el 100 % de las materias de la carrera

5. CURRICULA REESTRUCTURADA DE LA CARRERA DE INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

5.1 Curricula reestructurada

La propuesta de la reestructuración de la curricula (Plan de estudios) de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, para iniciar en el semestre agosto-diciembre de 2007, considera 10 semestres, de los cuales ocho corresponden a cursos, uno a prácticas profesionales y uno para llevar a cabo el proceso de titulación (Cuadro 13).

De un total de 56 materias o asignaturas, 45 son obligatorias y 11 son optativas. Se considera la posibilidad de movilidad del alumno, en la medida en que la propia Universidad fortalezca este proceso, con el propósito de darle más flexibilidad y ampliar su experiencia al estar en posibilidades de realizar la estancia de un semestre en otra institución nacional o extranjera.

Las materias optativas que se presentan (Cuadro 15), corresponden a una serie de asignaturas que ofrecen al alumno la posibilidad de fortalecer alguna área de los Procesos Ambientales. Sin embargo, cabe aclarar, que de acuerdo con la normatividad de la Universidad, cualquier materia que ofrece la Universidad (UAAAN), a través de sus departamentos académicos puede ser una asignatura optativa (Oficio No. SDE/067/05), así como cualquier materia ofrecida por una institución de educación superior de reconocido prestigio, en la medida de la normatividad de la Institución.

Para la elección de las materias optativas, el alumno podrá elegir libremente; sin embargo, cuando se trate de una materia no considerada en el listado que se presenta (Cuadro 15), será necesario que lleve el visto bueno del tutor o del Comité Académico del Programa.

Dos aspectos de importancia en la formación integral son el deporte y el arte. Con el propósito de cubrir al menos una de estas áreas de la formación humana se considera como requisito aprobar, antes del semestre de campo (Prácticas profesionales) uno de los siguientes dos cursos extracurriculares:

- a) Deportes
- b) Taller de expresión artística

En el caso de que el alumno haya pertenecido, por lo menos un semestre, a un equipo deportivo o un grupo artístico, representativo de la Universidad, podrá considerársele aprobado el curso extracurricular.

5.2 Mapa curricular reestructurado

La reestructuración de la currícula de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN, presentado en forma de mapa curricular (Figura 1), muestra la manera ideal de organizar la secuencia de cursos.

Debido a que para cada materia el formato permite indicar sólo una asignatura como requisito, se pueden presentar casos donde alguna asignatura de semestres avanzados tengan como requisito una de los primeros semestres; sin embargo, no es conveniente llevar de manera inmediata la asignatura, sino en el semestre que se indica, ya que el contenido de la materia se facilita con otras materias que se vean en el espacio de semestres intermedios.

Cuadro 13. Propuesta del nuevo Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN, para iniciar en 2007.

Bloque	Materia	Clave	Categoría	Requisito	Clave requisito	Horas (T-P)	Créditos
I	Comunicación oral y escrita	SOE-	B	SR	-	2-2	6
	Inglés I	SOE-	OC	SR	-	1-4	6
	Biología ambiental	PAB-	B	SR	-	3-2	8
	Zoología	BIO-	B	SR	-	3-2	8
	Computación	CSB-	B	SR	-	2-3	7
	Álgebra lineal y optimización	CSB-	B	SR	-	5-0	10
	Química ambiental I	CSB-	B			3-2	8
II	Atmósfera urbana	PAB-	B	SR	-	3-2	8
	Cálculo diferencial e integral	CSB-	B	SR	-	5-0	10
	Inglés II	SOE-	OC	Inglés I	SOE-	1-4	6
	Química ambiental II	CSB-	B	Química ambiental I	BIO-	3-2	8
	Geología ambiental	SUE-	B	SR	-	3-2	8
	Física	CSB-	B	SR		4-0	9
	Programación	CSB-	B	SR		3-2	8
III	Microbiología ambiental	PAB-	F	SR		3-2	8
	Recursos naturales	BIO-	F	SR		3-2	8
	Ecuaciones diferenciales	CSB-	F	SR		5-0	10
	Análisis cuantitativo	CSB-	B	Química ambiental II	BIO-	1-4	6
	Fisicoquímica I	SUE-	F	SR		3-2	8
	Introducción a la ciencia del suelo	SUE-	F	SR		3-2	8
	Termodinámica	CSB-	F	SR		3-2	8
IV	Sistemas urbanos	PAB-	F	SR		3-2	8
	Fisicoquímica II	SUE-	F	Fisicoquímica I	SUE-	3-2	8
	Evaluación y modelos de la calidad del agua	RYD-	A	SR		3-2	8
	Control de la calidad de gases	PAB-	A	SR		3-2	8
	Ingeniería ambiental I	PAB-	A	SR		3-2	8
	Métodos numéricos	RYD-	F	SR		5-0	10
	Transferencia de masa y de calor	RYD-	F	Termodinámica	RYD-	3-2	8
V	Evaluación de modelos ambientales	PAB-	F	SR		5-0	10

	Operaciones unitarias en los procesos biológicos	PAB-	F	SR		3-2	8
	Proceso de tratamientos de aguas	RYD-	A	SR		3-2	8
	Monitoreo y evaluación de la calidad del aire	PAB-	SH	SR		3-2	8
	Ecología industrial	PAB-	F	SR		3-2	8
	Toxicología ambiental	PAB-	F	SR		3-2	8
	Bioseguridad ambiental	PAB-	F	SR		3-2	8
VI	Optativa				Haber cubierto 260 créditos		
	Optativa				Haber cubierto 260 créditos		
	Optativa				Haber cubierto 260 créditos	3-2	8
	Control de la calidad ambiental	PAB-	SH	SR		3-2	8
	Gestión y planeación ambiental	PAB-	A	SR		3-2	8
	Bioteología ambiental	PAB-	A	SR		3-2	8
	Residuos sólidos industriales	PAB-	A	SR		3-2	8
VII	Evaluación del impacto ambiental	PAB-	A	SR		3-2	8
	Eco - auditoria de los procesos industriales	PAB-	A	SR		3-2	8
	Manejo de residuos peligrosos	PAB-	A	SR		3-2	8
	Seminario de investigación en procesos ambientales I	PAB-	SH	SR		4-0	9
	Legislación ambiental	SOE-	SH	SR		3-2	8
	Optativa						
	Optativa						
VIII	Seminario de investigación en procesos ambientales II	PAB-	SH	SR		BIO-	4-0 9
	Optativa		F		Haber cubierto 260 créditos		
	Optativa						
	Optativa						
	Optativa						
	Optativa						

IX	Prácticas profesionales	BIO-	Haber cubierto el total de materias obligatorias
----	-------------------------	------	--

B= Ciencias naturales y exactas básicas; F= Ciencias naturales y exactas fundamentales; A= Ciencias naturales y exactas aplicadas
SH=Ciencias sociales y humanísticas; OC=Otros contenidos.

Cuadro 14. Asignaturas optativas del nuevo Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN, para iniciar en agosto de 2007.

Materia	Clave	Requisito	Clave de requisito	Horas (T-P)	Créditos
Administración	SOE-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Contabilidad general	SOE-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Economía ambiental	SOE-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Ambiente y sociedad	SOE--	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Ecología vegetal	BIO-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Fisiología vegetal	BIO-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Botánica	BIO-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Ecofisiología	PAB-	Haber cumplido 260 créditos		3-2	8
Biología molecular	BIO-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Contaminación del ruido	PAB-	Haber cubierto 260 créditos		3-0	8
Sustentabilidad ambiental	AGR-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Biodiversidad	BIO-	Haber cubierto 260 créditos		3-0	6
Riesgos ambientales	PAB-	Haber cumplido 260 créditos		3-2	8
Problemas medioambientales globales	PAB-	Haber cumplido 260 créditos		3-0	6
Energías alternativas	PAB-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Temas selectos de ambiente	PAB-	Haber cubierto 260 créditos		2-2	6
Hidrología y limnología	RYD-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Mecánica de fluidos	RYD-	Haber cumplido 260 créditos		3-2	8
Ingeniería química	SUE-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Reacciones y enlaces químicos	SUE-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Contaminación del suelo	SUE-	Haber cumplido 260 créditos		3-2	8
Gestión y control de afluentes	RYD-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Investigación de operaciones I	CSB-	Haber cubierto 260 créditos		4-0	8
Investigación de operaciones II	CSB-	Haber cumplido 260 créditos		4-0	8
Ingles III	SOE-	Haber cubierto 260 créditos		1-4	6
Sistemas De información geográficas y sensores remotos	RYD-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8
Dinámica	CSB-	Haber cubierto 260 créditos		3-2	8

Control de partículas	PAB-	Haber cubierto 260 créditos	3-2	8
Generación y recolección residuos salidos municipales	PAB-	Haber cubierto 260 créditos	3-2	8
Ingeniería de costos	CSB-	Haber cubierto 260 créditos	4-0	8
Diseño de paisaje urbano	BIO-	Haber cubierto 260 créditos	3-2	8
México. política y sociedad	SOE-	Haber cubierto 260 créditos	3-0	6
Análisis industrial	RYD-	Haber cumplido 260 créditos	3-2	8
Análisis I	SUE-	Haber cubierto 260 créditos	0-5	5
Análisis II	SUE-	Haber cubierto 260 créditos	0-5	5
Análisis instrumental	SUE-	Haber cubierto 260 créditos	0-5	5
Análisis multivarianza en los procesos ambientales	PAB-	Haber cubierto 260 cruditos	5-0	10
Filosofía del emprendedor	SOE-	Haber cubierto 260 créditos	3-2	8
Ingeniería de plantas ambientales	PAB-	Haber cubierto 260 créditos	3-2	8
Tecnología ambiental	PAB-	Haber cubierto 260 créditos	3-2	8
Evaluación ambiental de proyectos	PAB-	Haber cubierto 260 cruditos	3-2	8
Simulación de procesos ambientales	PAB-	Haber cubierto 260 créditos	3-2	8
Ingeniería ambiental II	PAB-	Haber cubierto 260 créditos	3-2	8

**MAPA CURRICULAR
INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES
GENERACIÓN AGOSTO 2007**

Álgebra lineal y optimización CSB- 5-0 10 PR:SR	Cálculo diferencial e integral CSB- 5-0 10 PR:	Ecuaciones diferenciales CSB- 5-0 10 PR:	Métodos numéricos RYD- 5-0 10 PR:	Evaluación de los modelos ambientales PAB- 5-0 10 PR: SR	Optativa	Evaluación del impacto ambiental PAB- 3-2 8 PR: SR	Optativa	Prácticas profesionales FOR- PR: Total materias	
Inglés I SOE- 1-4 6 PR:SR	Inglés II SOE- 1-4 6 PR: Inglés II	Introducción a la ciencia del suelo SUE- 3-2 8 PR:	Control de la calidad de gases PAB- 3-2 8 PR:	Monitoreo y evaluación de la calidad del aire PAB- 3-2 8 PR: SR	Optativa	Optativa	Optativa		
Comunicación Oral y Escrita SOE- 2-2 6 PR:SR	Física CSB- 4-0 9 PR: SR	Termodinámica CSB- 3-2 8 PR:	Transferencia de masa y calor RYD 3-2 8 PR:	Toxicología ambiental PAB- 3-2 8 PR: SR	Biotecnología ambiental PAB- 3-2 8 PR: SR	Legislación ambiental SOE- 3-2 8 PR: SR	Optativa		
Biología ambiental PAB- 3-2 8 PR:SR	Programación CSB- 3-2 8 PR:SR	Fisicoquímica I SUE- 3-2 8 PR:	Fisicoquímica II SUE- 3-2 8 PR:	Operaciones unitarias en los procesos ambientales PAB- 3-2 8 PR: SR	Residuos sólidos industriales PAB- 3-2 8 PR: SR	Manejo de residuos peligrosos PAB- 3-2 8 PR: SR	Optativa		
Zoología BIO- 3-2 8 PR:SR	Geología ambiental SUE- 3-2 8 PR:SR	Recursos naturales BIO- 3-2 8 PR:	Sistemas urbanos PAB- 3-2 8 PR:	Ecología industrial PAB- 3-2 8 PR: SR	Control de la calidad ambiental PAB- 3-2 8 PR: SR	Seminario de investigación en procesos ambientales I PAB- 4-0 9 PR: SR	Optativa		
Computación CSB- 2-3 7 PR:SR	Meteorología y Climatología ambiental PAB- 3-2 8 PR:SR	Microbiología ambiental PAB- 3-2 8 PR:SR	Ingeniería ambiental I PAB- 3-2 8 PR: SR	Bioseguridad ambiental PAB- 3-2 8 PR: SR	Gestión y planeación ambiental PAB- 3-2 8 PR: SR	Eco - Auditoria de los procesos industriales PAB- 3-2 8 PR: SR	Optativa		
Química Ambiental I CSB- 3-2 8	Química Ambiental II CSB- 3-2 8 PR:SR	Análisis cuantitativo CSB- 1-4 6 PR:SR	Evaluación y modelos de la calidad del agua RYD 3-2 8 PR:SR	Procesos de Tratamientos de Agua RYD- 3-2 8 PR:SR	Optativa	Seminario de investigación en procesos ambientales II PAB- PR:			

Figura 1. Mapa curricular de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN, para el ingreso en 2007

5.3 Comparativo ente la curricula reestructurada y la curricula actual

Para tener una mayor claridad de las ventajas de la curricula reestructurada, respecto a la curricula actual, se presenta un cuadro comparativo (Cuadro 15), donde se puede apreciar entre los aspectos relevantes que permiten mostrar la adecuación del nuevo plan de estudios al perfil de la carrera, el número de optativas mas acorde a la carrera, se incorpora un semestre para prácticas profesionales, y un semestre para facilitar el proceso de titulación.

Cuadro 15. Comparativo entre la curricula reestructurada y la curricula actual de la Carrera de Ingeniero Forestal de la UAAAN.

Aspecto comparativo	Curricula reestructurada	Curricula actual
Bloques de formación	4 de Educación general 3 de Materia ambiental	11 bloques de formación
Distribución de materias por ciencias		
Exactas y naturales básicas	13 (23%)	13 (22.4 %)
Exactas y naturales fundamentales	15 (26 %)	18 (31.0 %)
Exactas y naturales aplicadas	11 (21 %)	16 (27.6 %)
Sociales y humanísticas	4 (7%)	7 (12.1 %)
Materias de otros contenidos	2 (3 %)	4 (6.9 %)
Materias optativas	11 (20 %)	5 (7.9 %)
Total de materias	56 asignatura: 45 obligatorias 11 optativas	63 asignaturas: 58 obligatorias 5 optativas
Semestre de campo (Prácticas profesionales)	1	No
Semestres estimados para concluir la carrera	9	9
Condición de egresado	Titulado	Pasante

5.4 Cumplimiento a las recomendaciones de CIEES

Las recomendaciones de CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior) al currículum de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, resultado de la evaluación de 1999 (Anexo), se presentaban en tres categorías:

- a) Institucionales
- b) Colegiadas
- c) Operativas

Las recomendaciones colegiadas indicadas por CIEES fueron las siguientes:

- a) Llevar a cabo prácticas integrales multidisciplinarias.
- b) Reducir el número de asignaturas en el plan de estudios.
- c) Procurar que el objetivo del programa: “desarrollar estrategias para organizar a los productores” se lleve a la práctica.
- d) Dar más flexibilidad al plan de estudios.
- e) Verificar si hay repeticiones en los contenidos de los cursos.
- f) Incrementar las prácticas. Establecer mecanismos para cumplir su realización.
- g) Evaluar periódicamente el currículo del plan de estudios.

Cuadro 16. Cumplimiento a las recomendaciones colegiadas para la categoría currículum de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAN, indicadas por CIEES en evaluación de 1999.

Recomendación	Fundamentación	Sugerencias para su operación	Cumplimiento
Llevar a cabo prácticas integrales multidisciplinarias.	No se llevan a cabo este tipo de trabajos. La coordinación entre autoridades y docentes para efectuar viajes de prácticas multidisciplinarias no solo facilita la convivencia humana alumno-docente, docente-docente, y alumno-alumno, sino que también se integran conocimientos y se optimizan recursos económicos y materiales.	Integrar grupos de docentes con objetivos, lugares y tiempos compatibles y complementarios para la realización de prácticas de diferentes asignaturas en trabajos que integren varios temas.	<u>Curricula reestructurada:</u> Semestre de campo (Prácticas profesionales). <u>Otras:</u> A través de las tres áreas en materia ambiental de la que ya se han definido dentro del Plan de Desarrollo del PDCIPA.
Reducir el número de asignaturas en el plan de estudios.	El plan de estudios incluye 58 materias obligatorias y 5 optativas; esto es un número excesivo de materias.	Dejar en el plan de estudios un máximo de 55 asignaturas. Incorporar las materias de Deportes y Expresión Artística como optativas o como actividades extracurriculares en el plan de estudios.	<u>Curricula reestructurada:</u> 56 asignaturas de las cuales, 45 obligatorias y 11 optativas. Materias: Deportes y Expresión Artística se presentan como actividades extracurriculares.
Procurar que el objetivo del programa: “desarrollar estrategias para organizar adecuadamente estrategias de control de la contaminación ambiental.”	El programa señala que le permitirá al profesional desarrollar estrategias para organizar manejo de control de contaminación, pero en el plan de estudios no se considera ninguna asignatura para llevar a la práctica tal objetivo.	De manera extra curricular impartir el curso de control ambiental. Promover trabajos con empresas para desarrollar en la práctica las actividades de control de la contaminación ambiental.	<u>Curricula reestructurada:</u> Prácticas profesionales (Semestre de campo) Materia optativa: <u>Otras:</u> El Plan de Desarrollo del PDCIPA considera el desarrollo de un Programa de Vinculación.

<p>Dar más flexibilidad al plan de estudios.</p>	<p>El plan de estudios incluye cinco cursos optativos, de un total de 63.</p>	<p>Definir en reuniones de academia cuáles son básicos para un ingeniero en Procesos Ambientales y dejar otros contenidos para ser cursados como materias optativas en función de los intereses de cada estudiante.</p>	<p><u>Curricula reestructurada:</u> 11 cursos optativos Semestre de campo (Prácticas profesionales) La mayoría de los cursos optativos en un semestre, para facilitar movilidad estudiantil.</p>
<p>Verificar si hay repeticiones en los contenidos de los cursos.</p>	<p>No se ha hecho ningún estudio para conocer si hay repeticiones en los contenidos de los cursos.</p>	<p>Llevar a cabo un taller en el cual participen todos los profesores y se analicen detalladamente los contenidos de los programas, en caso de encontrar traslapes, hacer las modificaciones necesarias para evitarlos y poder dedicar ese tiempo a otros contenidos.</p>	<p><u>Curricula reestructurada:</u> La integración de las tres áreas de la ingeniería en procesos ambientales, permitió hacer una primera revisión de contenidos. <u>Otras:</u> Se tiene planeado como un ejercicio de cada una de las áreas (de los procesos ambientales) dentro de la Academia del PDCIPA.</p>
<p>Incrementar las prácticas. Establecer mecanismos para cumplir su realización.</p>	<p>Aun cuando la propuesta curricular señala que 50% de los contenidos serán de tipo práctico, en la realidad sólo llega a ser 40% de su prácticas.</p>	<p>Ampliar los programas de las prácticas, buscar que los cursos tengan una relación de 50-50% entre teoría y práctica. Realizar más prácticas en instalaciones de empresas, productores, comunidades, etc.</p>	<p><u>Curricula reestructurada:</u> Semestre de campo (Prácticas profesionales) Las prácticas profesionales se contemplan se realicen en instalaciones de empresas, productores, centro de investigación, entre otros.</p>

<p>Evaluar periódicamente el currículo del plan de estudios.</p>	<p>Aun cuando el programa es muy joven, no se tienen prevista ninguna evaluación curricular.</p>	<p>Con la participación de todos los profesores que intervienen en el programa y de los estudiantes y con la asesoría del personal especializado de la Universidad, hacer anualmente o cada dos años una revisión curricular o de los contenidos del plan de estudios.</p>	<p><u>Curricula reestructurada:</u> La propuesta de reestructuración es, en parte, resultado de la revisión hecha a partir de la evaluación de CIEES de 1999.</p> <p><u>Otras:</u> El Programa de seguimiento de egresados, que se ha iniciado, considera su opinión al respecto.</p> <p>En el Plan de Desarrollo del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, se establece la revisión cada tres años.</p>
--	--	--	---

6. **NECESIDADES PARA OPERAR LA CURRICULA REESTRUCTURADA DE LA CARRERA DE INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES**

Existen necesidades diversas para operar el Programa con éxito, enseguida se señalan algunas de las que se consideran básicas, para que el nuevo plan curricular logre sus objetivos. Se presentan en tres apartados:

- a) Programa de formación de profesores
- b) Infraestructura y equipo de laboratorio, de campo y centro de cómputo
- c) Semestre de prácticas profesionales y movilidad

a) Programa de formación de profesores

En el Plan de formación y reemplazo de profesores investigadores del Departamento de Biología 2005-2015, se plasman las necesidades de actualización en las diferentes áreas y disciplinas de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, así como las necesidades de reemplazo de los profesores próximos a jubilarse, por lo que se requiere mayor apoyo económico para cumplir este programa.

La Subdirección de Desarrollo Educativo deberá fortalecer los cursos sobre formación humana, pedagogía, didáctica, y otros que considere relevantes para disminuir las debilidades detectadas en la evaluación docente que se practica a los profesores, y con ello fortalecer los procesos de aprendizaje y enseñanza en la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales.

b) Infraestructura y equipo de laboratorio, de campo y centro de cómputo

En el Plan de Desarrollo del Departamento de Biología, se señalan las necesidades de infraestructura necesarias para el Departamento de Biología, del cual depende en gran medida el Programa de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales. Además de lo señalado en dicho documento,

Se requiere:

1. Crear un centro de cómputo en el Departamento de Biología. Para facilitar el acceso a computadores con internet, a los alumnos y tesis de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales.
2. Fortalecer el Convenios de participación con las diferentes industrias de la región y del país, para que nuestros estudiantes desarrollen prácticas profesionales.
3. Fortalecer el equipo e instrumental de los laboratorios de Ingeniería en Procesos Ambientales y de Sistemas de Información Geográfica, ya que se debe contar con equipo que permita realizar los trabajos pertinentes con mayor rapidez y eficacia.
4. Mejorar las aulas, y áreas de proyección audiovisual, como son los auditorios.

c) Semestre de prácticas profesionales y movilidad

Es necesario que la Dirección de Docencia gestione ante el H. Consejo Universitario recursos económicos para el apoyo de los alumnos que realizarán el semestre de campo, así como para todos aquellos que realicen un semestre en otra universidad por medio de programas de movilidad estudiantil.

7.- BIBLIOGRAFÍA

Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) Comité de Ciencias Agropecuarias (CCA). 2000. Informe de evaluación del Programa: Ingeniero en Procesos Ambientales de la UAAAN. CIEES CCA.

Comité Mexicano de la Acreditación de la Educación Agronómica, A.C. (COMEAA). 2004. Sistema mexicano de acreditación de programas académicos para la educación superior del COMEAA. México. S/p.

Departamento de Botánica – UAAAN. S/f. Propuesta para la creación de la Carrera de Ingeniero en Agrobiología. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. S/p.

Departamento Biologías - UAAAN. 1997. Propuesta para la creación de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales. UAAAN - UL. , Torreón Coah.

Dirección de Docencia - UAAAN. 2003. Procedimiento para la actualización curricular de programas docentes del nivel licenciatura de la UAAAN. UAAAN. Dirección de Docencia. Buenavista, Saltillo, Coah. S/p.

Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales (PDCIPA) – UAAAN. 2006. Plan de Desarrollo del Programa Docente de la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales. UAAAN – UL. Torreón, Coah. (Inédito).

8.- ANEXO

Resumen de los principales logros y recomendaciones hechas por el Comité de Ciencias Agropecuarias de CIEES, a la Carrera de Ingeniero en Procesos Ambientales, resultado de la Evaluación de Junio del 2000.

PRINCIPALES LOGROS

Los principales logros del programa son:

– El programa indica no contar con logro alguno debido a su reciente creación

RECOMENDACIONES

Tipos de recomendaciones:

A. Recomendaciones Institucionales:

Decisiones que dependen de cambios normativos, autoridades específicas, consejos y comités académicos en conjunto.

B. Recomendaciones Colegiadas:

Decisiones que dependen de cambios en cuerpos colegiados académicos, tales como comités departamentales y academias.

C. Recomendaciones Operativas:

Decisiones que dependen de órganos y autoridades unipersonales.

CIEES presenta 39 recomendaciones:

- 4 Institucionales
- 14 Colegiadas
- 21 Operativas

Recomendaciones Institucionales

Categoría 6.3 Planta académica

1.- Aplicar un sistema de evaluación de los docentes.

Categoría 6.4 Alumnos

- 2.- Utilizar los resultados de los exámenes de ingreso para detectar problemáticas y realizar las acciones remediales.
- 3.- Establecer un programa de orientación vocacional dirigido a los aspirantes al programa.
- 4.- Establecer un programa para obtener recursos adicionales

Recomendaciones Colegiadas

Categoría 6.1 Desarrollo: antecedentes, resultados y perspectivas

- 5.- Establecer en la legislación universitaria la obligación de que cada programa Académico elabore su plan de desarrollo con la participación de los departamentos involucrados en cada uno de ellos y ciñéndose a los objetivos que se planteen en el Plan de Desarrollo Institucional.
- 6.- Revisar la misión y propósito del programa.
- 7.- Integrar y formalizar la academia del programa

Categoría 6.2 Curriculum

- 8.- Realizar reuniones colegiadas para analizar el plan de estudios.
- 9.- Realizar las prácticas conforme está establecido en el plan de estudios, principalmente con empresas industriales y zonas urbanas.
- 10.- Definir los perfiles profesiográficos para cada una de las asignaturas del plan de estudios.
- 11.- Reducir el número de asignaturas a un máximo de 55 y reorganizar las temáticas consideradas.
- 12.- Establecer un cuadro comparativo entre los objetivos de los cursos y el perfil deseado de egreso.
- 13.- Incluir como optativas las asignaturas Principios básicos de la expresión artística y deportes.
- 14.- Establecer una relación más estrecha entre los objetivos del programa y su estructura curricular.

Categoría 6.4 Alumnos

- 15.- Integrar a los profesores al trabajo colegiado.
- 16.- Distribuir las cargas académicas de los profesores según las necesidades del programa.

Categoría 6.5 Relación docencia-investigación

- 17.- Establecer un programa investigación relacionado directamente con la temática del Programa de Procesos Ambientales.

Categoría 6.6 Vinculación del programa

- 18.- Poner en marcha un programa de vinculación con los sectores industrial y urbano.

Recomendaciones Operativas

Categoría 6.1. Desarrollo: antecedentes, resultados y perspectiva.

- 19.- Revisar las funciones del jefe de programa docente.
- 20.- Asignar una instancia que se responsabilice de la carrera y fortalecer a la academia de programa docente (interdepartamental), reglamentar sus funciones en la legislación universitaria y darle seguimiento a su cumplimiento.

Categoría 6.2 Curriculum

- 21.- Utilizar métodos de enseñanza diferentes al sistema tradicional.

- 22.- Que los programas de las asignaturas del plan de estudios cuenten con todos los elementos de un programa analítico.
- 23.- Proporcionar al inicio de los cursos el programa de la asignatura correspondiente.
- 24.- Que los programas de las asignaturas sean cubiertos en un mínimo de 90%.
- 25.- Continuar y fomentar la relación académica de los profesores con los alumnos.
- 26.- Incrementar la actividad práctica en la formación profesional.
- 27.- Que los programas de asignatura describan claramente los instrumentos, ponderaciones y escalas necesarias para asignar calificaciones.

Categoría 6.3 Planta académica

- 28.- Incrementar la productividad de los docentes asignados al programa de Procesos Ambientales y orientarla a los temas específicos de esta carrera.
- 29.- Implantar un programa de formación docente.

Categoría 6.4 Alumnos

- 30.- Elaborar estadísticas de los alumnos y utilizarlas para su mejor desempeño.
- 31.- Establecer programas de tutoría.

Categoría 6.5 Relación docencia-investigación

- 32.- Capacitar a los docentes en la elaboración de proyectos de investigación.

Categoría 6.6 Vinculación del programa

- 33.- Instrumentar un sistema de vinculación con egresados del programa.

Categoría 6.7 Infraestructura

- 34.- Proporcionar mantenimiento a las aulas.
- 35.- Adquirir los materiales que se utilizan en las prácticas.
- 36.- Dotar a los laboratorios de equipo y materiales necesarios.
- 37.- Que los laboratorios tengan el personal suficiente para brindar un servicio adecuado.
- 38.- Dotar a todos los profesores de cubículo.
- 39.- Adquirir equipo de cómputo.
- 40.- Dotar de medidas y equipos de seguridad en los laboratorios.