



PLAN DE ESTUDIOS (SISTEMA ESCOLARIZADO)

El plan de estudios de Ingeniería Ambiental fue aprobado por el H. Consejo Universitario el 15 de agosto de 2018. Su objetivo general es:

- Formar profesionales de alto nivel, capaces de planear, diseñar, ejecutar y operar infraestructura relacionada con el medio ambiente, particularmente en temas prioritarios del sector; con una formación metodológica sólida que les ayude a desempeñarse adecuadamente en el ejercicio de la profesión; y con un sólido cuerpo de conocimientos y de criterios que les permitan convertirse en comunicadores hábiles, líderes de equipos, pensadores creativos que tomen decisiones éticas y desarrollen proyectos de manera efectiva.

Tiene como objetivos específicos, formar profesionales de la ingeniería ambiental que:

- Accedan y permanezcan en el futuro mercado laboral, trabajando en empresas, en organizaciones gubernamentales, como empresarios o consultores y en ámbitos académicos.
- Enfoquen su potencial tecnológico para ayudar a preservar y restaurar áreas con problemas de contaminación a escala local y simultáneamente participar en la solución de problemas que afectan la calidad de vida a escala global.
- Adquieran habilidades profesionales para manejar temas emergentes en cuanto a salud pública, conservación y restauración de sistemas naturales, tratamiento de agua y agua residual, prevención de la contaminación, etcétera.
- Cuenten con experiencias prácticas únicas para explorar las condiciones multifactoriales que rodean los problemas de ingeniería ambiental en los niveles local y global, que les permitan, en su caso, mejorar las condiciones de vida de las comunidades asentadas en las áreas en estudio.
- Desarrollen habilidades comunicativas que les permitan expresarse correctamente de manera oral y escrita.
- Conciban a la ingeniería ambiental como una profesión apasionante, con un futuro profesional prometedor y como una forma de influir en el bienestar social y económico del país.

Se cursa en diez semestres. Consta de 434 créditos totales: 386 corresponden a asignaturas obligatorias, 12 a asignaturas optativas, 18 a asignaturas obligatorias de elección del campo de profundización y 18 a asignaturas optativas de elección del campo de profundización. Está conformado por 59 asignaturas: 51 obligatorias, 2 optativas, 3 obligatorias de elección del campo de profundización y 3 optativas de elección del campo de profundización.

Contempla la formación en **seis** grandes áreas: **Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Diseño, Ciencias Económico Administrativas y Otras Asignaturas Convenientes.**

Ciencias Básicas: Fundamentan los conocimientos científicos en matemáticas, física y química. Representan el 33% de los créditos del plan, y sus asignaturas se ubican preponderantemente en los semestres iniciales. Todas las asignaturas del área son obligatorias y totalizan 142 créditos que se imparten en los primeros cinco semestres.

Ciencias Sociales y Humanidades: Apoyan la formación social y humanística del ingeniero. Las asignaturas correspondientes se imparten a lo largo de toda la carrera. Representan el 6% de los créditos del plan de estudios. Totalizan 28 créditos: 22 corresponden a asignaturas obligatorias y 6 créditos a asignaturas optativas del área.

Ciencias de la Ingeniería: Fundamentan los conocimientos científicos y tecnológicos de la disciplina, estructurando las teorías de la ingeniería mediante la aplicación de las ciencias básicas. Representan el 15% de los créditos del plan. Todas sus asignaturas son obligatorias y totalizan 65 créditos que se imparten desde el cuarto semestre hasta el séptimo.

Ingeniería Aplicada y Diseño: Las asignaturas del área permiten hacer uso de los principios de la ingeniería para planear, diseñar, evaluar, construir, operar y preservar infraestructuras y servicios de ingeniería. A esta área corresponde un 30% de los créditos del plan de estudios y sus asignaturas se ubican hacia los semestres finales. Totalizan 130 créditos: 94 corresponden a asignaturas obligatorias, 18 a asignaturas obligatorias del campo de profundización y 18 a asignaturas optativas de elección del campo de profundización.

Ciencias Económico Administrativas: Son el conjunto de conocimientos y habilidades de las disciplinas económicas y administrativas útiles para comprender el impacto del entorno económico en los proyectos de ingeniería para planificar, organizar, gestionar, dirigir y controlar proyectos y procesos, así como evaluar e interpretar los resultados. Abarcan 26 créditos del plan, que corresponden al 6% del total.



Otras Asignaturas Convenientes: Complementan la formación del egresado en otros conocimientos pertinentes que no corresponden a las áreas antes mencionadas. Representan el 10% de los créditos propuestos. Totalizan 43 créditos: 37 corresponden a asignaturas obligatorias y 6 créditos a una asignatura optativa clasificada en el área de otros cursos convenientes. Ésta debe elegirla el alumno de una lista de asignaturas seleccionadas por su temática, de otros planes de estudios de la Facultad de Ingeniería, o una asignatura de cualquier Escuela o Facultad de la UNAM, que aporten al alumno habilidades y actitudes tales como:

- Diseñar y conducir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
- Interactuar en equipos multidisciplinarios.
- Comunicarse efectivamente ya sea en forma oral, escrita o gráfica.
- Usar las técnicas, habilidades y herramientas de ingeniería modernas necesarias para la práctica profesional.
- Ejercer la profesión con responsabilidad y ética.
- Liderazgo.

A partir del noveno semestre, los alumnos elegirán un **campo de profundización** y cursarán seis asignaturas de dicho campo, de las cuales tres son obligatorias de elección y tres son optativas de elección.

Campos de profundización

El plan de estudios incluye **cinco** campos de profundización:

- Ingeniería de la calidad del aire
- Ingeniería de la calidad del agua
- Manejo de materiales y residuos peligrosos
- Gestión integral de residuos sólidos
- Planeación y gestión ambiental

Estos campos responden a la necesidad que tiene nuestro país de contar con infraestructura para la protección del medio ambiente, así como a la participación en la atención de los problemas globales emergentes, principalmente los relacionados con el cambio climático y la escasez de recursos hídricos. A continuación se destacan algunas de las características propias de cada campo.

Ingeniería de la calidad del aire: Estudia las técnicas de medición de la calidad del aire, los procedimientos para elaborar inventarios de emisión de contaminantes y los métodos utilizados para el control de la contaminación atmosférica.

Ingeniería de la calidad del agua: Se enfoca a evaluar el balance del agua dentro de una cuenca y a determinar la disponibilidad del recurso, los requerimientos para los usos, tanto naturales como antrópicos que existen en esa cuenca; los ciclos estacionales del movimiento de agua a través de ésta y el desarrollo de los sistemas de tratamiento para varios usos.

Manejo de materiales y residuos peligrosos: Se enfoca al efecto de la industrialización sobre el ambiente, la salud y seguridad. Para ello, incluye asignaturas que se refieren al manejo de materiales y residuos peligrosos, con el fin de evaluar, disminuir, prevenir o controlar la significancia de dichos peligros, asesorar a los generadores para el manejo, almacenamiento, transporte y tratamiento, y desarrollar normas para prevenir accidentes en la manipulación de los productos.

Gestión integral de residuos sólidos: Se refiere al conjunto articulado e interrelacionado de acciones para la gestión de los residuos, incluyendo los aspectos relacionados con la generación, separación y tratamiento en la fuente de origen de los residuos, así como su recolección, transferencia y transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final, incluyendo residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Planeación y gestión ambiental: Proporciona las herramientas para sintetizar la visión estratégica sobre la solución de los problemas ambientales de una región, con el futuro ambiental que la comunidad anhela. Dicha síntesis se manifiesta en programas y proyectos específicos que permitan transitar hacia un modelo de desarrollo sustentable en la localidad.

Modalidad de las asignaturas

Las asignaturas que integran el plan de estudios presentan las siguientes modalidades:

- **Curso teórico:** Agrupa aquellas asignaturas que sólo cuentan con horas de trabajo teóricas.
- **Curso práctico:** Son aquellas asignaturas que sólo cuentan con horas de trabajo prácticas.



- **Curso teórico-práctico:** Esta modalidad agrupa asignaturas que cuentan con horas de trabajo teóricas y prácticas.
- **Seminario:** Comprende asignaturas que cuentan con horas de trabajo prácticas, destinadas a introducir a los estudiantes en los métodos del trabajo y la investigación científica.
- **Taller:** Se trata de aquellas asignaturas que cuentan con horas de trabajo prácticas, en donde se adquieren los conocimientos por un proceso de acción-reflexión-acción.

Los laboratorios y las prácticas que se requieren llevar a cabo en algunas asignaturas se imparten por separado, o de manera incluida:

- **Laboratorio incluido (L):** Asignaturas que incluyen actividades prácticas o de demostración a lo largo del semestre. Estas actividades se llevan a cabo en instalaciones propicias para ello. La nomenclatura (L) permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de laboratorio.
- **Laboratorio por separado (L+):** Asignaturas que incluyen prácticas de laboratorio que el alumno debe inscribir aparte de la teoría. Estas asignaturas están identificadas con la nomenclatura (L+).
- **Prácticas incluidas (P):** Asignaturas que incluyen prácticas que se llevan a cabo en el mismo salón de clases a lo largo del semestre. El símbolo (P), permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de prácticas.
- **Prácticas por separado (P+):** Asignaturas que incluyen una práctica de campo fuera de la Facultad. Este tipo de prácticas tienen lugar en el periodo intersemestral, una vez que ha sido cursada la asignatura de la que forman parte. Las asignaturas que cuentan con este tipo de prácticas están identificadas con la nomenclatura (P+).

Asignaturas optativas

En el séptimo semestre se deberá cursar una asignatura optativa perteneciente al **Área de Otras Asignaturas Convenientes**, la cual será elegida de una lista de asignaturas seleccionadas de entre los planes de estudio de otras carreras de la propia Facultad o de cualquier Escuela o Facultad de la UNAM, considerando su afinidad con el plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería Ambiental. En caso de elegir una asignatura fuera de la Facultad de Ingeniería la inscripción estará sujeta a la autorización del jefe o coordinador de carrera.

Mecanismos de flexibilidad

Seriación

El plan de estudios contempla seriación obligatoria entre algunas asignaturas, a fin de asegurar que el estudiante tenga los conocimientos antecedentes necesarios al momento de cursar asignaturas que así lo requieren.

En cuanto a la seriación indicativa, es la estructura propia del plan la que marca el orden sugerido para cursar las asignaturas, de acuerdo con el semestre en que se ubican.

Bloque móvil

El bloque móvil indica el conjunto de asignaturas a las que un estudiante puede inscribirse semestralmente, teniendo en consideración la seriación obligatoria.

El alumno podrá cursar asignaturas comprendidas dentro de tres semestres consecutivos, contados a partir del semestre en que se ubique la asignatura más rezagada; así, por ejemplo, podrá cursar asignaturas hasta del cuarto semestre cuando haya aprobado completamente las del primero; hasta del quinto semestre cuando haya acreditado totalmente todas las asignaturas del primero y el segundo; y así sucesivamente. Es decir, no podrá cursar asignaturas seriadas sin haber aprobado las materias antecedentes.

Para los alumnos de nuevo ingreso, el bloque móvil se aplicará a partir de su segundo semestre de inscripción, contando las asignaturas no acreditadas del primero, en su caso, como integrantes del bloque.

Movilidad

El plan de estudios permite que los alumnos puedan cursar asignaturas en otras instituciones de educación superior, nacionales o extranjeras, o en otros planteles de la UNAM, y que en su caso, dichas asignaturas puedan ser revalidadas, todo ello atendiendo a que los contenidos sean equivalentes y se cumplan los requisitos establecidos por la administración escolar para su validación.



**INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Total de créditos: 434

Asignaturas del Tronco Común

PRIMER SEMESTRE

08 Álgebra
12 Cálculo y Geometría Analítica
06 Programación Básica (P)
06 Redacción y Exposición de Temas de Ingeniería
08 Representaciones Gráficas (P)

SEGUNDO SEMESTRE

08 Álgebra Lineal
08 Cálculo Integral
02 Cultura y Comunicación
06 Introducción al Estudio del Medio Ambiente
08 Probabilidad
10 Química Inorgánica (L+)

TERCER SEMESTRE

08 Cálculo Vectorial
08 Ecuaciones Diferenciales
08 Estadística
10 Física Experimental (L)
08 Fisicoquímica para Ingeniería Ambiental
06 Optativa de Ciencias Sociales y Humanidades

CUARTO SEMESTRE

08 Análisis Numérico
06 Biología
12 Mecánica
10 Química Orgánica (L+)
08 Recursos y Necesidades de México
10 Termodinámica

QUINTO SEMESTRE

06 Ecología e Ingeniería
09 Geología
06 Ingeniería de los Procesos Biológicos (L)
08 Introducción a la Economía
08 Mecánica de Fluidos para Ingeniería Ambiental
06 Transferencia de Masa y Energía

SEXTO SEMESTRE

09 Conductos a Presión y a Superficie Libre (L)
08 Conocimiento Territorial (L+)
06 Economía Ambiental y Ecológica
08 Evaluación de la Calidad del Agua (L+)
09 Hidrología Superficial
06 Transporte y Dispersión de Contaminantes Atmosféricos

SÉPTIMO SEMESTRE

08 Evaluación de la Calidad del Aire (L+)
06 Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos
09 Hidrogeología (L) (P)
09 Operaciones y Procesos Unitarios (L)
06 Optativa de Otras Asignaturas Convenientes
06 Planeación

OCTAVO SEMESTRE

06 Contaminación por Ruido y Control
06 Control de Emisiones a la Atmósfera
06 Evaluación Ambiental Estratégica
06 Gestión Integral de Residuos de Manejo Especial
09 Materiales y Residuos Peligrosos
09 Proyectos de Plantas de Tratamiento de Agua Para Consumo Humano

NOVENO SEMESTRE

06 Control de la Contaminación de Suelos y Acuíferos
06 Ética Profesional
06 Evaluación del Impacto Ambiental
06 Obligatoria del Campo de Profundización
09 Proyectos de Plantas de Tratamiento de Agua Residual
06 Sistemas de Recuperación de Recursos y Energía

DÉCIMO SEMESTRE

06 Evaluación de Riesgo Ambiental
06 Obligatoria del Campo de Profundización
06 Obligatoria del Campo de Profundización
06 Optativa del Campo de Profundización
06 Optativa del Campo de Profundización
06 Optativa del Campo de Profundización

Nota: Las asignaturas que aparecen seguidas de un paréntesis y letra indican: (L) laboratorio incluido, (L+) laboratorio por separado, (P) prácticas incluidas, (P+) prácticas por separado.

Asignaturas Obligatorias de Elección de los Campos de Profundización

Campo de Profundización de Ingeniería de la Calidad del Aire

NOVENO SEMESTRE

06 Control de la Combustión

DÉCIMO SEMESTRE

06 Cambio Climático
06 Energías Renovables

Optativas

06 Adaptación al Cambio Climático
08 Energía e Impacto Ambiental
08 Energías Renovables en Edificios

08 Introducción al Análisis Probabilístico de Seguridad
06 Riesgo Ambiental Toxicológico
06 Temas Especiales de Ingeniería de la Calidad del Aire



Campo de Profundización de Ingeniería de la Calidad del Agua

NOVENO SEMESTRE

06 Diseño de Sistemas Descentralizados de Suministro y Tratamiento de Agua

DÉCIMO SEMESTRE

06 Estudios Sanitarios de Playas Marinas
06 Tratamiento de Aguas Residuales Industriales

Optativas

06 Tecnologías Avanzadas para el Tratamiento de Agua
08 Geología Ambiental
06 Ingeniería para el Manejo Sustentable del Agua en Edificios

08 Modelación Numérica y Computacional de Acuíferos
06 Temas Especiales de Ingeniería de la Calidad del Agua

Campo de Profundización de Ingeniería de Manejo de Materiales y Residuos Peligrosos

NOVENO SEMESTRE

06 Modelación Hidrogeoquímica en Medio Acuoso

DÉCIMO SEMESTRE

08 Gestión Ambiental en Minería
06 Manejo de Residuos Biológicos Infecciosos

Optativas

06 Seguridad Industrial y Protección Ambiental
08 Depósitos de Residuos Mineros
08 Geología Ambiental

08 Modelación Numérica y Computacional de Acuíferos
06 Temas Especiales de Manejo de Materiales y Residuos Peligrosos

Campo de Profundización de Gestión Integral de Residuos Sólidos

NOVENO SEMESTRE

06 Aprovechamiento y Valorización de Residuos

DÉCIMO SEMESTRE

08 Geología Ambiental
06 Tratamiento y Aprovechamiento de Biosólidos

Optativas

06 Seguridad Industrial y Protección Ambiental
08 Depósitos de Residuos Mineros
06 Gestión de Residuos de Alto Impacto

08 Modelación Numérica y Computacional de Acuíferos
06 Temas Especiales de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Campo de Profundización de Planeación y Gestión Ambiental

NOVENO SEMESTRE

06 Análisis de Ciclo de Vida

DÉCIMO SEMESTRE

06 Adaptación al Cambio Climático
06 Riesgo Ambiental Toxicológico

Optativas

08 Diseño Sustentable
06 Edificios Sustentables
08 Introducción al Análisis Probabilístico de Seguridad

06 Proyectos Sustentables de Ingeniería
06 Temas Especiales de Planeación y Gestión Ambiental

Asignaturas Optativas del Área: Otras Asignaturas Convenientes

06 Administración
08 Contabilidad Financiera y de Costos
06 Desarrollo de Habilidades Directivas
06 Desarrollo Empresarial
08 Instalaciones Industriales
06 Introducción a la Gerencia de Proyectos
06 Preparación de Concursos de Obra Pública

08 Procesos Industriales
08 Relaciones Laborales y Organizacionales
06 Supervisión de Obras
02 Taller Sociohumanístico: Creatividad
02 Taller Sociohumanístico: Liderazgo

Asignaturas Optativas de Ciencias Sociales y Humanidades

04 Ciencia, Tecnología y Sociedad
04 Introducción al Análisis Económico Empresarial
06 Literatura Hispanoamericana Contemporánea
04 México Nación Multicultural

02 Seminario Sociohumanístico: Historia y Prospectiva de la Ingeniería
02 Seminario Sociohumanístico: Ingeniería y Políticas Públicas
02 Seminario Sociohumanístico: Ingeniería y Sustentabilidad