



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN
DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN
INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**TÍTULO QUE SE OTORGA:
INGENIERO (A) ELÉCTRICO ELECTRÓNICO**

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO: 6 DE JUNIO DE 2014

**FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS FÍSICO-
MATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS: 27 DE MAYO DE 2015**

RESUMEN EJECUTIVO



CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS
CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	5
1.1	Antecedentes	6
2	FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN	9
3	METODOLOGÍA	13
4	PLAN DE ESTUDIOS.....	15
4.1	Objetivos del plan de estudios.....	15
4.2	Perfiles.....	15
4.2.1	De ingreso	15
4.2.2	De egreso.....	16
4.2.3	Perfil profesional	18
4.3	Duración de los estudios, total de créditos y de asignaturas	19
4.4	Estructura del plan de estudios	20
4.5	Mecanismos de flexibilidad	21
4.6	Seriación	22
4.7	Mapa curricular	23
4.8	Requisitos.....	25
4.8.1	De ingreso	25
4.8.2	Extracurriculares y prerrequisitos	25
4.8.3	De permanencia	25
4.8.4	De egreso.....	25
4.8.5	De titulación	25
5	CRITERIOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	27
5.1	Recursos humanos	27
5.2	Infraestructura.....	27
6	EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	29
	REFERENCIAS.....	31





CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS
CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

1 PRESENTACIÓN

El paradigma de la ingeniería en sus diferentes especialidades ha cambiado drásticamente en los últimos años. El avance científico y tecnológico ha incidido en la diversificación del espectro de aplicaciones ingenieriles y, consecuentemente, en las necesidades de formación de sus profesionales. El reto actual, en materia de formación de ingenieros, radica en poder brindar a la sociedad profesionistas con nuevas habilidades para el diseño, construcción, fabricación y operación de sistemas y productos con mayor valor agregado de tecnología y más eficientes en su función, a los menores costos posibles. Los nuevos ingenieros requerirán profundizar su conocimiento disciplinar, potenciar sus capacidades de información y desarrollar su creatividad para adaptarse a escenarios cambiantes.

Para la ingeniería eléctrica y electrónica, se plantean nuevas oportunidades en la práctica profesional de carácter internacional en la que tiene un papel muy importante el desarrollo de tecnologías de punta para la producción de bienes y servicios. Cada día aparecen nuevos dispositivos con estructuras complejas y con capacidad para realizar multifunciones así como nuevas tecnologías en los diversos campos industriales, donde el ingeniero eléctrico electrónico debe tener la preparación, la actitud y la aptitud para integrarse y adaptarse a estas circunstancias cambiantes.

La licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica presenta dos grandes áreas de estudio: por una parte la eléctrica y por el otro, la electrónica, áreas fundamentales para el desarrollo social y económico del país.

En relación con la energía eléctrica que tiene como campo natural de acción las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y utilización, así como el control, protección y medición de la misma, se tiene que resolver el problema de producirla mediante formas alternas, lo que obliga a la búsqueda de soluciones y la investigación de tales formas alternas para la producción de esta energía.

Adicionalmente, una característica actual de la disciplina es el empleo cada vez más generalizado de la microelectrónica y las nano-estructuras para aplicaciones en la industria, biomedicina y telecomunicaciones, también la ingeniería eléctrica de potencia y la electrónica están íntimamente relacionadas, ya que la generación, transmisión, distribución, utilización de la energía eléctrica, así como la coordinación de sus protecciones en cada una de las etapas se controlan por medios electrónicos, generalmente con base en microprocesadores.

Con base en los estudios de prospectiva tecnológica [1] [2] [3] [4], tomando en cuenta las tendencias de finales del siglo XX e inicios del siglo XXI y observando hacia dónde se canalizan las inversiones, así como los estudios que realizan organismos internacionales,



como la UNESCO, ONU, OECD, WORLD BANK, etc. [5] [6] [7] [8], las tecnologías que dominarán al mundo del tercer milenio y las trece industrias que más impacto tendrán en los próximos 25 años serán, entre otras: las de Telecomunicaciones, Robótica, Electrónica, Control automático, Energía, Computación, Informática, Automotriz, Transporte, Química, Farmacéutica, Genética y Ciencia de materiales

De estas trece, al menos siete de ellas son campo natural del Ingeniero eléctrico electrónico, lo que podría reflejarse en una fuerte demanda de ingenieros preparados en estas áreas, haciendo más pertinente la licenciatura o licenciaturas que dominen la electrónica y la eléctrica y, con esto, además, se abre la posibilidad de crear licenciaturas nuevas.

1.1 Antecedentes

La actualización de los planes y programas de estudio de la licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica no sólo obedece a ordenamientos estatutarios sino a la necesidad imperante de ponerlos al día, de acuerdo con los avances que la ciencia y la tecnología han tenido desde el 2005, cuando se hizo la última revisión y 2008, cuando se hicieron modificaciones menores.

La cronología y las modificaciones que han tenido los planes de estudio de esta licenciatura en la Facultad de Ingeniería, se presentan a continuación:

CRONOLOGÍA DE LA CREACIÓN Y LAS MODIFICACIONES DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA.

AÑO	ACCIÓN	NOMBRE DE LA LICENCIATURA	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN
1967	Modificación	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1968	Modificación	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1969	Modificación	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1970	Modificación menor	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1972	Modificación menor	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1974	Modificación menor	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1975	Modificación menor	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1976	Modificación menor	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1977	Modificación menor	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1978	Modificación menor	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1979	Modificación	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1980	Modificación	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1981	Modificación	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1985	Modificación	Ingeniería Mecánica-Eléctrica	Facultad de Ingeniería
1990	Modificación	Ingeniería Mecánica-Eléctrica (áreas: eléctrica y electrónica, mecánica e industrial)	Facultad de Ingeniería
1993	Creación	Ingeniería Eléctrica	Facultad de Ingeniería

		Electrónica	
1995	Modificación	Ingeniería Eléctrica Electrónica	Facultad de Ingeniería
2005	Modificación	Ingeniería Eléctrica Electrónica	Facultad de Ingeniería
2008	Modificación menor	Ingeniería Eléctrica Electrónica	Facultad de Ingeniería
2010	Modificación menor	Ingeniería Eléctrica Electrónica	Facultad de Ingeniería

Fuente: Registros de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE).



CONSEJO ACADÉMICO DEL AREA DE LAS
CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
Y DE LAS INGENIERIAS

2 FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN

Demandas del contexto

La pertinencia de la educación superior es un elemento imprescindible para analizar la congruencia entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen por ella, es decir, la relación entre la formación que ofrece la universidad y los requerimientos del sector productivo.

La sociedad y en específico los jóvenes en formación, exigen mejores procesos académicos que les permitan acceder de manera inmediata y oportuna al campo laboral, sobre todo, que lo aprendido en el centro escolar tenga reconocimiento y pertinencia fuera de éste, que les asegure una oportunidad para desempeñarse productivamente.

El reto en el siglo XXI, en particular para los ingenieros, es acortar la brecha tecnológica que existe entre nuestro país y los países que marchan a la vanguardia, así como contribuir a la disminución de la dependencia que de éstos se tiene; aumentar sus conocimientos y prepararse adecuadamente para participar en la competencia global en condiciones de igualdad.

Aspectos sociales

México tiene enormes rezagos y necesidades que han propiciado el aumento de la pobreza y de los conflictos sociales; la Ingeniería tiene un compromiso importante: contribuir a la solución de estos problemas.

El campo de la ingeniería eléctrica y electrónica se encuentra en todos los ámbitos de la vida del ser humano: en la industria, en el comercio, en el entretenimiento, en el hogar, etc.; la electricidad se ha convertido en un bien sin el cual no podemos concebir el estado en el que se encuentra la humanidad. Los ingenieros de este campo son los encargados de planear, desarrollar, diseñar, innovar, construir, operar y mantener los sistemas eléctricos de potencia por medio de los cuales se produce y distribuye la energía eléctrica a cada uno de los usuarios.

El país requiere la participación de los ingenieros eléctricos electrónicos en los cuatro eslabones de la cadena productiva de la industria eléctrica y electrónica: a) procesamiento de las materias primas, b) fabricación de partes y componentes, c) fabricación de componentes intermedios y d) manufactura de productos terminales. Los rezagos en esta cadena son manifiestos y la competencia cada vez más grande. La única manera de reducir los rezagos y de entrar a la competencia en condiciones de igualdad es con investigadores e ingenieros preparados con tecnologías de punta, y esto se logra con programas de estudio

actualizados, con profesores capacitados para estar acorde con dichos programas, así como también estrechando los vínculos con el sector productivo.

Problemática del campo de estudio

El sector eléctrico es una área estratégica para el desarrollo y crecimiento de cualquier país, con él se logra competitividad, se alcanzan metas de desarrollo y crecimiento económico, se eleva la calidad de vida y es un insumo básico.

La electrónica es el área de mayor aplicación e impacto en la actualidad en cualquier país del mundo. En el país existen necesidades profundas de incrementar la productividad, de aumentar la calidad de los productos y de ser más competitivos; pues bien, la electrónica genera los instrumentos que permiten automatizar la producción de las plantas industriales y hacerlas más eficientes y facilita un mejor control de las dimensiones y características físicas de los instrumentos. Un aspecto importante es la aportación de esta disciplina al campo de la instrumentación médica, tanto del diagnóstico, como de cuidados intensivos; en este renglón y en otros tantos, como las mismas telecomunicaciones y la computación, la Ingeniería Electrónica cumple su papel de una ingeniería que integra productos nacionales para sustituir y mejorar en algunos casos los productos extranjeros.

Situación del campo de estudio

Sector electrónico

Actualmente existen más de 730 plantas manufactureras relacionadas con la industria electrónica en México. Ocho de cada diez de los más grandes proveedores de servicios en el mundo operan en el país, incluyendo firmas como Flextronics, Jabil Circuit, Celestica y Sanmina SCI. Mapas elaborados por la Secretaría de Economía señalan la ubicación de las industrias más representativas [9] [10].

México se encuentra a la vanguardia en la producción de aparatos electrodomésticos, existen 78 fabricantes de productos de línea blanca en México, distribuidos entre los distintos estados mexicanos [9] [10]. La industria genera aproximadamente 35,000 empleos directos y 110,000 empleos indirectos.

Sector eléctrico

No se puede concebir el mundo actual sin energía eléctrica, la cual está asociada, directa o indirectamente, a prácticamente toda la actividad humana; sin embargo, su producción es cada día más costosa, tanto en términos monetarios como en ecológicos, ya que está basada en el consumo de combustibles fósiles no renovables y, además, contaminantes, de aquí que es una cuestión vital la utilización de fuentes primarias de energía renovable y limpia como: la hidráulica, la eólica, la bioenergía y el hidrógeno.

A menudo se ha asociado el desarrollo de un país con la cantidad de energía que consume.

Sector energético

Según la Asociación Mexicana de Energía Eólica, el potencial de nuestro país es de 71 GW, esto equivale a cubrir más de 3 veces la demanda de energía eléctrica del sector residencial, y un potencial geotérmico superior a los 10,600 MW y 3,250 MW para las pequeñas hidroeléctricas [11] [12]. Esto significa que, de seguir por este rumbo, se tiene un campo emergente que representará una oportunidad muy importante para los ingenieros eléctricos electrónicos. Las otras dos fuentes, la bioenergía y el hidrógeno, se encuentran en la fase de experimentación.

México es el principal proveedor de módulos solares fotovoltaicos en América Latina, con una capacidad de producción de 245 MW y en el país se fabrica una serie de insumos para la industria eólica, como son: palas, generadores de potencia industrial, torres, cables, transformadores y equipo eléctrico en general [11] [12].

Como se observa, el tema de energías renovables ha cobrado especial relevancia a nivel global debido a sus implicaciones socioeconómicas y a su relación con el medio ambiente. Aunado a la utilización de las nuevas fuentes energéticas y las nuevas tecnologías se ha estimulado, a nivel global, el uso eficiente de la energía que ha dado como resultado el desarrollo de equipos electrodomésticos con menores consumos de energía, sistemas de iluminación ahorradores de energía, motores más eficientes, edificios inteligentes, etc.

Estos avances tecnológicos están íntimamente ligados a los avances en el área eléctrica y electrónica y solo será posible alcanzarlos si se cuenta con ingenieros adecuadamente preparados en estos campos.

3 METODOLOGÍA

Para conducir el proceso de diagnóstico y modificación de los planes de estudio, el Consejo Técnico aprobó, en su sesión del 6 de marzo del 2008 la creación de catorce Comités de Licenciatura; uno para la División de Ciencias Básicas, otro para la División de Ciencias Sociales y Humanidades y uno para cada una de las 12 licenciaturas. Así mismo, se conformó la Comisión de Planes y Programas de Estudio en enero de 2009, la cual dictó las políticas generales y dio las pautas para llevar a cabo el diagnóstico y la revisión de los planes.

Los lineamientos generales para emprender la revisión fueron:

- *Se mantiene el ingreso directo a la licenciatura.*
- *Máximo 10 semestres.*
- *Máximo 450 créditos.*
- *Máximo 48 créditos por semestre.*
- *Asignaturas teóricas y prácticas en módulos de **dos horas**.*
- *Se conserva el bloque móvil respetando, de ser el caso, la seriación obligatoria entre asignaturas como se indica en el mapa curricular.*
- *Asignaturas de Ciencias de la Ingeniería y/o Ingeniería Aplicada desde los primeros semestres.*
- *Asignaturas obligatorias de Ciencias Básicas y de Ciencias Sociales y Humanidades comunes a todas las licenciaturas.*
- *Incorporar **actividades de vinculación**, sin valor en créditos como: Prácticas Profesionales, Estancias en la industria o actividades equivalentes.*
- *Se mantiene el requisito de egreso de comprensión de lectura de un idioma extranjero, preferentemente el inglés.*

El Comité de Carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica quedó integrado por: el Coordinador de la carrera, un profesional externo, 2 ingenieros de reciente egreso, 6 profesores distinguidos de la Facultad de los diversos departamentos que competen a la licenciatura, un profesor de la División de Ciencias Básicas miembro de la Comisión de Ciencias Básicas y un profesor de la División de Ciencias Sociales y Humanidades miembro de la Comisión de Ciencias Sociales y Humanidades.

El proyecto de modificación al plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica se conformó de cinco fases:

Fase 1. Encuestas y opiniones tanto internas como externas a la UNAM, tanto en el sector académico como en el sector empresarial, con el objetivo de recabar una muestra que permitiera diagnosticar el plan de estudios actual.

Fase 2. Investigación de planes de estudio similares a nuestra licenciatura en todo el mundo.

Fase 3. Análisis – diagnóstico del plan actual y propuesta.

Fase 4: Retroalimentación y cabildeo de la propuesta preliminar.

Fase 5. Propuesta final del plan de estudios al Consejo Técnico (CT)

Toda la información quedó respaldada por los documentos de trabajo correspondientes, así como por la bitácora y las minutas de las reuniones de trabajo.

Para realizar el diagnóstico del plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica se tomaron en cuenta las opiniones de profesores, alumnos, egresados y empleadores, así como de los cuerpos colegiados profesionales y de ingenieros de prestigio en el medio. Se consultaron y analizaron documentos de diversas organizaciones nacionales e internacionales que se han expresado con respecto a las áreas de conocimiento y aplicación de la licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica.

Se consultaron también los planes de estudios de otras instituciones nacionales e internacionales que imparten la licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica o licenciaturas afines.

Los resultados más relevantes de estas actividades se integraron en el diagnóstico y se tomaron en cuenta para elaborar la propuesta de modificación a la licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica, sin perder de vista los lineamientos establecidos por los organismos de evaluación y acreditación, bajo un modelo educativo centrado en el aprendizaje.

4 PLAN DE ESTUDIOS

4.1 Objetivos del plan de estudios

Formar ingenieros de alto nivel en el campo de la ingeniería eléctrica y electrónica con capacidad de planear, diseñar, generar tecnología, innovar, desarrollar, integrar y poner en operación a los sistemas eléctricos y electrónicos, que se apliquen a sectores diversos como son el de electrónica, comunicaciones, eléctrico, salud, transporte, energético, industrial y de servicios, contemplando y manteniendo siempre altos niveles de calidad para elevar la productividad y la competitividad de las empresas y el bienestar de la sociedad.

Innovadores, creadores de tecnologías y emprendedores, con formación más que con información, abiertos al autoaprendizaje y a la interdisciplina. Orgulloso de ser universitario y consciente de la responsabilidad que ello implica.

Con conocimientos sólidos de física, matemáticas y en técnicas de la ingeniería que le permitan desarrollar su actividad profesional en aspectos tales como: la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, indispensable como factor básico para el progreso, participando en etapas de planeación, diseño, construcción y operación de sistemas eléctricos de potencia; en la fabricación de equipo y material eléctrico de alta complejidad técnica, buscando la mayor eficiencia en el uso de la energía, bajo las mejores condiciones de seguridad y dentro de una amplia gama de aplicaciones, así como en el diseño, construcción y planeación de sistemas electrónicos de alta tecnología con aplicación a las comunicaciones, el control, la instrumentación y automatización industrial, los sistemas energéticos y biomédicos para lograr el bienestar de la sociedad a la que se debe, aplicando la normatividad vigente en ambas ramas del conocimiento.

Con capacidad de comunicación oral y escrita, y la posibilidad de hacerlo en otro idioma, con alta sensibilidad social y ética profesional, y con habilidades, aptitudes y actitudes que les permitan ubicarse adecuadamente en la sociedad y en el campo profesional.

4.2 Perfiles

4.2.1 De ingreso

El estudiante interesado en ingresar a la licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica, en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, debe ser egresado de la Escuela Nacional Preparatoria, del Colegio de Ciencias y Humanidades o de otros programas de Educación Media Superior. Es conveniente que haya cursado el área de las Ciencias Físico-Matemáticas o el conjunto de asignaturas relacionadas con estos campos de conocimiento en el Colegio de Ciencias y Humanidades, o en otros planes de estudio de Educación Media

Superior. Para todos los casos, el perfil deseable incluye los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes.

El estudiante requiere poseer conocimientos de matemáticas en álgebra, geometría analítica y cálculo diferencial e integral de funciones de una variable; también debe contar con conocimientos de física, particularmente en lo que respecta a temas relacionados con mecánica clásica, así como conocimientos generales de química y de computación. Es también conveniente que posea conocimientos de inglés, por lo menos a nivel de comprensión de textos. Por lo que respecta a las habilidades y actitudes, es importante que tenga disposición para el trabajo en equipo, capacidad de análisis y síntesis, y de adaptación a situaciones nuevas, así como espíritu creativo.

4.2.2 De egreso

General¹

Los egresados de la Facultad de Ingeniería deberán poseer: capacidades para la innovación, potencial para aportar a la creación de tecnologías y actitud emprendedora, con sensibilidad social y ética profesional; y con potencialidad y vocación para constituirse en factor de cambio.

Específico²

Los egresados de la licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica tendrán una formación con amplio espectro que les permita participar con éxito en las distintas áreas que integran la eléctrica y la electrónica, y adaptarse a los cambios de las tecnologías en este campo.

Tendrán ideas claras sobre modelado matemático de fenómenos físicos y optimización; estarán abiertos tanto al aprendizaje continuo como a la interdisciplinariedad. Deberán contar con conocimientos sólidos de su idioma y de otra lengua, preferentemente inglés; con capacidad de comunicación oral y escrita.

El perfil del egresado de la licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM puede calificarse de acuerdo con sus conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes, que son los y las que a continuación se muestran:

¹ En el caso de este plan de estudios, el Perfil de Egreso General se refiere a los conocimientos, habilidades y actitudes que deben poseer todos los ingenieros egresados de la Facultad de Ingeniería.

² El perfil de Egreso Específico hace referencia a los conocimientos, habilidades y actitudes que deben poseer los Ingenieros Eléctricos Electrónicos egresados de la Facultad de Ingeniería

Conocimientos

- Sólidos en las áreas de matemáticas, física y química para entender, comprender y desarrollar habilidades y destrezas para la solución de diversos problemas de ingeniería.
- En la generación, la transmisión y la distribución de la energía eléctrica
- Para planear, diseñar, proyectar y construir sistemas eléctricos aplicables a las redes eléctricas, al control, la instrumentación y la automatización industrial.
- La planeación, el diseño y la construcción de instalaciones eléctricas residenciales e industriales
- Modelado y análisis de Sistemas eléctricos y electrónicos
- Diseño y desarrollo de sistemas electrónicos para medir, analizar, controlar y automatizar diversos procesos industriales, biomédicos, informáticos y de comunicaciones, haciendo uso intensivo de circuitos microprocesadores y microcontroladores, así como de sistemas electrónicos analógicos y digitales.
- Siguiendo los lineamientos de la investigación científica y tecnológica, desarrolla y construye equipos y materiales eléctricos y electrónicos.
- Dominio de métodos computacionales y de las tecnologías de información y la comunicación (TIC) para la generación de reportes y evaluación de la información.

Habilidades

- Evaluar, comparar y seleccionar el equipo necesario para la integración de los sistemas eléctricos y electrónicos.
- Modelar, simular e interpretar el comportamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos.
- Diseñar, generar tecnología, innovar, desarrollar, integrar, planear y poner en operación sistemas eléctricos y electrónicos.
- Modelar fenómenos físicos mediante el conocimiento sólido de las matemáticas, física y química.
- Realizar trabajos de innovación tecnológica.

Realizar diseño y construcción especial de componentes y partes eléctricas y electrónicas.

- Diseñar, construir, implantar y dar soporte técnico a los programas aplicados a los sistemas eléctricos y electrónicos.
- Diseñar y construir interfaces para acoplar equipos eléctricos y electrónicos.
- Diseñar e instalar redes eléctricas.
- Preparar y actualizar al personal a su cargo.
- Integrar y coordinar a personas y grupos interdisciplinarios.
- Facilidad de comunicación oral y escrita.
- Alta capacidad de análisis y síntesis.

Actitudes

- Ser creativo e innovador.
- Ser disciplinado y dinámico.
- Gusto por las matemáticas y la física.
- Actitud emprendedora y de liderazgo con iniciativa propia para generar fuentes de trabajo.
- Confianza en su preparación académica y posterior.
- Tener una mente abierta orientada hacia la solución de problemas en la Ingeniería.
- Ser responsable y crítico.
- Poseer deseos de actualización, superación y competencia en su profesión.

En cuanto a las actitudes sociales, debe desarrollar las siguientes:

- Conciencia de la problemática nacional, basada en el conocimiento de la realidad del país.
- Vocación de servicio profesional.
- Promover el cambio en la mentalidad frente a la competitividad internacional.
- Tener una actitud humanista y de servicio hacia la sociedad.

El perfil de egreso específico se verá enriquecido con los conocimientos, habilidades y actitudes propias del campo de profundización elegido por el estudiante.

4.2.3 Perfil profesional

La licenciatura en Ingeniero Eléctrico Electrónico tiene como objetivo fundamental la formación de profesionales de alto nivel en el campo de la ingeniería eléctrica y electrónica con capacidad de **planear, diseñar, innovar, generar tecnología, integrar, desarrollar y poner en operación a los sistemas eléctricos y electrónicos**, los cuales se apliquen a sectores diversos como son el de **comunicaciones, eléctrico, electrónico, salud, transporte, energético, industrial y de servicios**, contemplando y manteniendo siempre altos niveles de calidad para elevar la productividad y la competitividad de las empresas y el bienestar de la sociedad.

En el área eléctrica:

- El Ingeniero Eléctrico Electrónico participa en la explotación de los recursos naturales para la obtención de la energía eléctrica, desde su generación hasta su aprovechamiento en todas sus aplicaciones.

- Interviene en el diseño y construcción de plantas hidroeléctricas, termoeléctricas y nucleoeeléctricas, así como en los sistemas de transmisión y de distribución correspondientes.
- Igualmente participa en el diseño de todo tipo de máquinas e instalaciones eléctricas y en la fabricación, mantenimiento, conservación y administración de equipo y material eléctrico de alta complejidad técnica, buscando la mayor eficiencia en el uso de la energía.

En el área electrónica:

- El Ingeniero Eléctrico Electrónico apoya a todos los campos del conocimiento y actividades del ser humano, para facilitarle y simplificarle su trabajo, a través del desarrollo de sistemas electrónicos que le permiten: medir, analizar, controlar y automatizar diversos procesos industriales, biomédicos, informáticos y de comunicaciones.
- Participa en la formulación e instrumentación de proyectos para la solución de problemas de ingeniería, en las áreas de la biología, salud, ciencias sociales, artes, humanidades y entretenimiento, haciendo uso intensivo de circuitos microprocesadores y microcontroladores, así como de sistemas electrónicos analógicos y digitales.
- Siguiendo los lineamientos de la investigación científica y tecnológica; construye equipos y material electrónico.

4.3 Duración de los estudios, total de créditos y de asignaturas

El plan de estudios de la licenciatura en Ingeniero Eléctrico Electrónico, se cursa en sistema escolarizado con duración de diez semestres lectivos.

Contempla un total mínimo de 442 créditos distribuidos en 53 asignaturas, con un total de 44 asignaturas obligatorias y 9 asignaturas optativas u optativas de elección.

Se tienen cinco campos de profundización de salida conformados por 6 asignaturas que pueden ser tanto obligatorias como optativas de elección, dependiendo esto del campo de profundización seleccionado, ver la tabla siguiente:

Campos de profundización	Asignaturas obligatorias de elección	Créditos	Asignaturas optativas de elección	Créditos Mín./Máx.
Electrónica	4	24	2	12 - 16
Control y Robótica	3	26	3	20 - 24
Ingeniería Biomédica	4	32	2	12 - 16
Eléctrica de Potencia	5	46	1	06 - 08
Sistemas Energéticos	1	08	5	36 - 40

La carga académica máxima por semestre será de 48 créditos o un máximo de 25 horas por semana presenciales.

El alumno podrá cursar semestralmente como máximo 60 créditos, cualquiera que sea la suma de asignaturas

4.4 Estructura del plan de estudios

En la siguiente tabla se desglosa el número de créditos, asignaturas y porcentajes correspondientes a cada área en que se clasifica el modelo curricular.

ÁREA	CRÉDITOS	%	ASIGNATURAS				Total
			Obligatorias	Optativas	Obligatorias de elección	Optativas de elección	
Ciencias Básicas	124	28.05	14	0	0	0	14
Ciencias de la Ingeniería	110	24.89	12	0	0	0	12
Ingeniería Aplicada	134 ¹	30.32	10	0	(1-5) ³	(1-5) ³	16
Ciencias Sociales y Humanidades	36	8.14	4	2	0	0	6
Otros Cursos	38	8.60	4	1	0	0	5
Total	442 ²	100.00	44	3	0	0	53

¹ 92 créditos corresponden a las asignaturas del área de Ingeniería Aplicada obligatorias para todos los campos de profundización y 42 créditos, mínimo, a las asignaturas obligatorias de elección y optativas de elección propias de cada campo de profundización.

² A este total habrá que sumar los créditos de las asignaturas, propias de cada campo de profundización, que estén arriba de 8 créditos.

³ El número de asignaturas obligatorias de elección y optativas de elección, varía según el campo de profundización.



La conjunción de todos los elementos enunciados le permiten cumplir al plan de estudios con su objetivo fundamental, que consiste en dar a los alumnos una preparación principalmente formativa.

4.5 Mecanismos de flexibilidad

Seriación mínima

Para facilitar el avance escolar de los alumnos, el plan de estudios considera la seriación mínima indispensable entre asignaturas,

Bloque móvil

Es el mecanismo que, junto con la seriación obligatoria entre asignaturas, permite regular el avance escolar ordenado de los estudiantes. El bloque móvil acota el conjunto de las asignaturas a las que un estudiante puede inscribirse semestralmente.

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, un alumno podrá cursar asignaturas hasta del cuarto semestre cuando haya aprobado completamente las del primero; hasta del quinto semestre cuando haya aprobado completamente todas las asignaturas del primero y el segundo; y así sucesivamente. La movilidad de los alumnos al interior del bloque deberá respetar, si es el caso, la seriación obligatoria entre asignaturas que se indica en los mapas curriculares, es decir, el alumno 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 propuesto permite que los alumnos puedan cursar asignaturas en otras instituciones de educación superior, nacionales o extranjeras, o en otros planteles de la UNAM, conforme a los artículos 58 al 60 del *Reglamento General de Estudios Universitarios*, al *Acuerdo por el que se establece el Programa de Movilidad Estudiantil de la Universidad Nacional Autónoma de México* y al *Programa de movilidad estudiantil para alumnos de licenciatura* aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería, y que, en su caso, dichas asignaturas puedan ser revalidadas, todo ello atendiendo a que los contenidos sean dictaminados como equivalentes por el Coordinador de Carrera y se cumplan los requisitos establecidos por la administración escolar para su validación.

Titulación

La Facultad de Ingeniería ofrece diez opciones de titulación, las cuales se detallan en el apartado 4.8.5 *Requisitos de Titulación* y en el *Reglamento de opciones de titulación para las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería*, aprobado por el Consejo Técnico.

4.6 Seriación

El plan de estudios contempla seriación obligatoria entre algunas asignaturas, con la finalidad de asegurar que el estudiante tenga los conocimientos antecedentes necesarios al momento de cursar asignaturas que así lo requieren. La seriación obligatoria, en su caso, se indica en el mapa curricular del plan de estudios propuesto, en los programas de cada una de sus asignaturas, así como en las tablas que a continuación se presentan.

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, según el mapa curricular.

4.7 Mapa curricular

FACULTAD DE INGENIERÍA PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA										CRÉDITOS			
Semestre	ASIGNATURAS CURRICULARES										En obligatorias	En optativas y optativas de elección	Totales
1	ÁLGEBRA 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA 12 teoría: 6, práctica: 0, Total: 6	QUÍMICA (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN (L) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA 6 teoría: 2, práctica: 2, Total: 4	48	0	48					
2	ÁLGEBRA LINEAL 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	CÁLCULO INTEGRAL 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	MECÁNICA 12 teoría: 6, práctica: 0, Total: 6	ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS I (L) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	CULTURA Y COMUNICACIÓN 2 teoría: 0, práctica: 2, Total: 2	40	0	40					
3	ECUACIONES DIFERENCIALES 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	CÁLCULO VECTORIAL 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	TERMODINÁMICA (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	MODELOS DE PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS (L) 6 teoría: 2, práctica: 2, Total: 4	OPTATIVA DE COMPETENCIAS PROFESIONALES 6 teoría: 2, práctica: 2, Total: 4	OPTATIVAS (S) DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES 6 teoría: 2, práctica: 2, Total: 4	32	12	44				
4	ANÁLISIS NUMÉRICO 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	PROBABILIDAD 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	ANÁLISIS DE SISTEMAS Y SEÑALES (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	COSTOS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS 6 teoría: 2, práctica: 2, Total: 4	42		42					
5	FÍSICA DE SEMICONDUCTORES 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	ESTADÍSTICA PARA INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA 4 teoría: 2, práctica: 0, Total: 2	ACÚSTICA Y ÓPTICA (L) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	DINÁMICA DE SISTEMAS FÍSICOS 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	ENERGÍA E IMPACTO AMBIENTAL 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	46	0	46				
6	TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	MÁQUINAS ELÉCTRICAS I (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	FUNDAMENTOS DE CONTROL (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA 6 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	46	0	46					
7	MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN (L+) 8 teoría: 3, práctica: 2, Total: 5	DISEÑO DIGITAL (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	SISTEMAS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA I (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	AMPLIFICADORES ELECTRÓNICOS (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	48	0	48					
8	AUTOMATIZACIÓN (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	INSTALACIONES ELÉCTRICAS 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	CIRCUITOS INTEGRADOS ANALÓGICOS (L+) 10 teoría: 4, práctica: 2, Total: 6	46	0	46					
9	ASIGNATURA DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	ASIGNATURA DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	ASIGNATURA DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	SUBESTACIONES ELÉCTRICAS 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	ELECTRÓNICA DE POTENCIA 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	ÉTICA PROFESIONAL 6 teoría: 2, práctica: 2, Total: 4	22	24	46				
10	ASIGNATURA DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN 8 teoría: 3, práctica: 0, Total: 3	ASIGNATURA DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN 8 teoría: 3, práctica: 0, Total: 3	ASIGNATURA DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN 8 teoría: 3, práctica: 0, Total: 3	PLANTAS GENERADORAS 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO 8 teoría: 4, práctica: 0, Total: 4	16	18	34					

 Asignaturas de ciencias básicas (124 créditos distribuidos en 14 asignaturas)	Créditos de asignaturas obligatorias*	388
 Asignaturas de ciencias de la ingeniería (110 créditos distribuidos en 12 asignaturas)	Créditos de asignaturas optativas**	54
 Asignaturas de ingeniería aplicada (134 créditos distribuidos en 16 asignaturas; 82 créditos obligatorios distribuidos en 10 asignaturas y 42 créditos optativos mínimos distribuidos en 6 asignaturas)	Créditos totales**	442
 Asignaturas de ciencias sociales y humanidades (36 créditos distribuidos en 5 asignaturas obligatorias y 6 créditos de asignaturas optativas)	Horas teóricas***	3104
 Otras asignaturas con venientes (38 créditos distribuidos en 5 asignaturas, 32 créditos obligatorios distribuidos en 4 asignaturas y 6 créditos optativos en 1 asignatura optativa de elección)	Horas prácticas***	884
	Pensum académico***	3988

Notas

(L+) indica la laboratorios por separado
(L) indica la laboratorios incluido
- indica la relación obligatoria

* La suma de créditos optativos incluye los créditos socio-humanísticos especificados en este plan
** La suma de créditos totales indica los mínimos, esta varía dependiendo del campo de profundización seleccionado.
*** Los valores indicados son los mínimos, estos varían dependiendo del campo de profundización seleccionado



CAMPOS DE PROFUNDIZACIÓN

ELECTRÓNICA*

OBLIGATORIAS:

CIRCUITOS PARA COMUNICACIONES (L+)	(10)
DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS PROGRAMABLES	(08)
INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA MEMS	(08)
SISTEMAS EMBEBIDOS	(08)

OPTATIVAS:

AMPLIFICADORES PARAMICROONDAS	(06)
BIOMEMS Y DISPOSITIVOS LAB ON ACHIP	(06)
MEMS PARA RADIOFRECUENCIA	(06)
PROCESADORES MULTINUCLEO	(08)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA*	(06)
SISTEMAS DIFUSOS	(06)
SISTEMAS ELECTRÓNICOS (L+)	(08)
SISTEMAS OPERATIVOS EN TIEMPO REAL	(08)
TEMAS SELECTOS DE ELECTRÓNICA	(06)

INGENIERÍA BIOMÉDICA

OBLIGATORIAS:

FISIOLOGÍA DE LOS SISTEMAS HOMEOSTÁTICOS (L+)	(08)
FISIOLOGÍA DEL SISTEMA ENDOCRINO Y NERVIOSO (L+)	(08)
FUNDAMENTOS DE INSTRUMENTACIÓN BIOMÉDICA (L+)	(08)
INGENIERÍA CLÍNICA	(08)

OPTATIVAS:

APLICACIONES DE OPTOELECTRÓNICA EN MEDICINA (L+)	(08)
AUDIOMETRÍA	(06)
INTRODUCCIÓN A LA BIOFÍSICA	(06)
PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES MÉDICAS (L+)	(08)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA*	(06)
SEGURIDAD E INSTALACIONES HOSPITALARIAS	(08)
SISTEMAS Y EQUIPOS BIOMÉDICOS ELECTRÓNICOS	(06)
TELESALUD	(06)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA	(06)
TRANSDUCTORES BIOMÉDICOS	(06)

ELÉCTRICA DE POTENCIA

OBLIGATORIAS:

MÁQUINAS ELÉCTRICAS II (L+)	(10)
MÁQUINAS ELÉCTRICAS III (L)	(08)
PROTECCIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS (L+)	(10)
SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN	(06)
SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA II (L+)	(10)

OPTATIVAS:

AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS (L)	(08)
ILUMINACIÓN	(06)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA*	(06)
SISTEMAS DE TRANSPORTE ELÉCTRICO	(06)
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	(06)

CONTROL Y ROBÓTICA

OBLIGATORIAS:

CONTROL AVANZADO (L+)	(10)
CONTROLADORES INDUSTRIALES PROGRAMABLES (L+)	(08)
ROBÓTICA INDUSTRIAL (L+)	(08)

OPTATIVAS:

CONTROL AUTOMÁTICO INDUSTRIAL (L+)	(08)
CONTROL DE SISTEMAS NO LINEALES (L+)	(08)
CONTROL DISTRIBUIDO E INTEGRACIÓN SCADA (L+)	(08)
INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL (L+)	(08)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA*	(06)
SISTEMAS EMBEBIDOS EN INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL (L+)	(08)
TEMAS SELECTOS DE CONTROL Y ROBÓTICA	(06)

SISTEMAS ENERGÉTICOS

OBLIGATORIAS:

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS	(08)
---	------

OPTATIVAS:

ENERGÍAS RENOVABLES	(08)
FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA NUCLEAR	(08)
HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS ENERGÉTICOS	(08)
INGENIERÍA DE REACTORES NUCLEARES	(08)
INTRODUCCIÓN A LA CONVERSIÓN DE ENERGÍA	(08)
INTRODUCCIÓN AL ASESORAMIENTO DE REACTORES NUCLEARES	(08)
INTRODUCCIÓN AL AHORRO Y LA GESTIÓN ENERGÉTICA	(08)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS PROBABILÍSTICO DE SEGURIDAD	(08)
PLANEACIÓN DE SISTEMAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA	(08)
PLANEACIÓN E INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE BIOENERGÍA (L)	(08)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA*	(06)
SEGURIDAD DE REACTORES NUCLEARES	(08)
TEMAS SELECTOS DE SISTEMAS ENERGÉTICOS	(06)
USO EFICIENTE EN EQUIPOS DE SERVICIO	(08)

OPTATIVAS DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

CALIDAD	(08)
CREATIVIDAD E INNOVACIÓN	(06)
DESARROLLO DE HABILIDADES DIRECTIVAS	(08)
DESARROLLO EMPRESARIAL	(06)
METODOLOGÍAS PARA LA PLANEACIÓN	(06)
RELACIONES LABORALES Y ORGANIZACIONALES	(08)

OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES*

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD	(04)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL	(04)
LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA	(06)
MÉXICO: NACIÓN MULTICULTURAL; PROGRAMA UNIVERSITARIO	(04)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA	(02)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS	(02)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD	(02)
SOCIOHUMANÍSTICA EN OTRAS ESCUELAS Y FACULTADES	(06)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO: CREATIVIDAD	(02)
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO: LIDERAZGO	(02)

Notas

* Para el campo de profundización de Electrónica, la asignatura de Electrónica de Potencia se cursa en el décimo semestre.

* El alumno deberá cubrir como mínimo 6 créditos de asignaturas optativas sociohumanísticas. Podrá hacerlo cursando una asignatura, como lo indica el mapa curricular, o bien, mediante una, dos o tres asignaturas del área (recomendablemente en diferentes semestres), que cubran, al menos, 6 créditos. En este último caso, para efectos de la aplicación del bloque móvil, deberá considerarse la ubicación del semestre en el que se encuentra la primera asignatura optativa sociohumanística.

* La asignatura de Proyecto de Investigación Únicamente podrá ser seleccionada por los alumnos que elijan la opción de titulación mediante "Tesis o tesina y examen profesional" o titulación por "Actividad de investigación"



4.8 Requisitos

4.8.1 De ingreso

El aspirante a ingresar a la licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica debe cumplir con los requisitos estipulados por la Legislación Universitaria, específicamente en el *Reglamento General de Inscripciones*, en los artículos 2º y 4º.

Adicionalmente, el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería ha estipulado, como requisito obligatorio para los alumnos de primer ingreso a la licenciatura, la presentación de un examen diagnóstico de conocimientos en física, química y matemáticas. El examen es preparado por profesores adscritos a la División de Ciencias Básicas de la Facultad, junto con pares académicos del bachillerato universitario.

4.8.2 Extracurriculares y prerrequisitos

La Facultad de Ingeniería no tiene establecido ningún requisito extracurricular o prerrequisito para el ingreso de los estudiantes a las licenciaturas que ofrece.

4.8.3 De permanencia

Los límites de tiempo que tiene un alumno para cursar el plan de estudios están establecidos en los artículos 22, 23, 24 y 25 del *Reglamento General de Inscripciones* de la UNAM.

4.8.4 De egreso

El alumno deberá haber cursado y aprobado el 100 por ciento de créditos y el total de las asignaturas contempladas en el plan de estudios.

4.8.5 De titulación

Con base en los artículos 66, 68 y 69 del *Reglamento General de Estudios Universitarios* y en las disposiciones sobre la materia del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería, en adición a los requisitos de egreso ya señalados, el alumno deberá presentar la constancia de haber realizado el Servicio Social, de acuerdo con la Legislación Universitaria, aprobar un examen de comprensión de lectura de una lengua extranjera, preferentemente el idioma inglés o los idiomas francés, alemán, italiano, ruso, chino o japonés, y acreditarlo mediante constancia expedida por el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras de la UNAM (CELE) u otro centro de idiomas de las Facultades de Estudios Superiores la UNAM, o bien, presentar constancia debidamente certificada de una evaluación similar aplicada en



otra facultad o escuela de la UNAM, diseñada para cumplir como de requisito de egreso a nivel licenciatura. Asimismo, el alumno también podrá acreditar este requisito, mediante constancias o comprobantes de haber completado, durante o al final de sus estudios, todos los niveles de un curso de lectura y/o dominio de alguno de los idiomas señalados, impartido en el CELE o los centros de idiomas de las Facultades de Estudios Superiores la UNAM; o bien, cursos similares en otras facultades y escuelas de la UNAM siempre que estén avalados por el CELE. Adicionalmente, se podrá considerar válida una certificación emitida por un organismo externo a la UNAM, mediante constancia de equivalencia expedida por la Dirección de la Facultad, que designará una comisión dedicada a mantener actualizado un catálogo de organismos certificadores autorizados, con la indicación del nivel requerido en cada caso. Además de cumplir con lo estipulado en el *Reglamento de opciones de titulación para las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería*, pudiendo optar por alguna de las siguientes modalidades:

1. Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional
2. Titulación por actividad de investigación
3. Titulación por seminario de tesis o tesina
4. Titulación mediante examen general de conocimientos
5. Titulación por totalidad de créditos y alto nivel académico
6. Titulación por trabajo profesional
7. Titulación mediante estudios de posgrado
8. Titulación por ampliación y profundización de conocimientos
9. Titulación por Servicio Social
10. Titulación por actividad de apoyo a la docencia

La titulación no contabiliza créditos y puede tener efecto con cualquiera de las modalidades señaladas, atendiendo a los requisitos y al proceso de instrumentación especificados para cada opción de titulación por el Consejo Técnico en el *Reglamento* citado.

5 CRITERIOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan propuesto deberá ser aprobado por el pleno del Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI) y tendrá vigencia a partir del ciclo lectivo inmediato posterior a su aprobación. Se aplicará a los alumnos que ingresen a la licenciatura a partir del semestre 2016-I.

5.1 Recursos humanos

La Facultad de Ingeniería dispone de la planta académica suficiente y competente para impartir todas las asignaturas del plan de estudios y con el personal administrativo necesario para apoyar sus actividades. En adición a los académicos adscritos formalmente a la Facultad, las labores docentes inherentes a este plan de estudios serán apoyadas por un número importante de investigadores de institutos y centros universitarios que impartirán asignaturas de sus áreas de especialidad.

5.2 Infraestructura

La Facultad dispone de más de 25 edificios que albergan: más de 150 aulas, la mayor parte de ellas equipadas con computadora, videoprojector y pizarrón electrónico; 130 laboratorios y talleres; 4 bibliotecas, con acervos conjuntos de más de 500 mil volúmenes; varios centros especializados (de documentación, de apoyo a la docencia, de investigación, etc.); salas de cómputo para estudiantes y docentes con más de 500 equipos en total; 4 auditorios con capacidad conjunta para 900 personas; cubículos para profesores y técnicos; y diversos espacios destinados a la administración académica de la entidad. Todo ello representa una superficie conjunta del orden de 100 mil metros cuadrados de construcción.

En la División de Ciencias Básicas, que da servicio a todas las licenciaturas de la Facultad, operan diez laboratorios, con capacidades conjuntas para atender 400 alumnos por sesión, y cinco aulas de cómputo para 160 alumnos en total.

6 EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La evaluación de un plan de estudios es un proceso continuo y dinámico, basado en necesidades que pueden ser cambiantes y en avances de las disciplinas. Por ello, resulta imprescindible actualizarlo de manera permanente. Por otra parte, será de primordial importancia determinar los logros obtenidos, así como las deficiencias detectadas en el plan de estudios, una vez que esté en vigor.

Por tales motivos se debe contemplar la evaluación externa, la cual estará en función del impacto social que pueda tener el egresado de la licenciatura; es decir, que cumpla con el perfil adecuado para solucionar los problemas propios de su área y, en consecuencia, cubra las necesidades que el ámbito social le demanda. En paralelo debe efectuarse una evaluación interna, la cual estará en función de los logros académicos de los objetivos del plan propuesto, así como de los programas de estudio, y del análisis profundo de la estructura curricular.

La Coordinación de la Carrera realizará en forma permanente actividades de análisis e investigación para evaluar y actualizar el plan de estudios.

Está previsto llevar a cabo las siguientes actividades:

- Análisis de la vigencia de los objetivos con respecto a los avances de la disciplina y los cambios tecnológicos y sociales
- Actualización de contenidos y bibliografía de las diferentes asignaturas
- Análisis de la secuencia e interrelación de las asignaturas
- Evaluación de los alumnos
- Evaluación de los profesores
- Evaluación de la infraestructura institucional

Para realizar la evaluación y promover la actualización del currículum, se propone lo siguiente:

- Plan de evaluación interna
- Plan de evaluación externa
- Reestructuración del currículum, en su caso



CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS
CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
Y DE LAS INGENIERÍAS

REFERENCIAS

- [1] Delphi apuesta por talento hecho en México, artículo publicado en:
www.manufactura.mx/industria/2012/02/24/delphi-apuesta-por-talento-made-in-mexico. Recuperado en Noviembre 2012.
- [2] Asociación Mexicana de Energía Eólica, A.C.
[Publicación por la SENER del estudio de potencial eólico y de otras tecnologías renovables](#) . Recuperado en Noviembre 2012
- [3] IEEE – ACM
- [4] IEEE Advancing Technology for humanity- Emerging Fields
<http://www.ieee.org/about/technologies/index.html>. Recuperado en 2012.
- [5] UNESCO, “United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization”
<http://www.unesco.org/new/es/unesco/about-us/>. Recuperado en Febrero de 2012.
- [6] ONU, Organización de las Naciones Unidas, documentos sobre desarrollo.
<http://www.un.org/es/development/>. Recuperado en Marzo de 2012.
- [7] Organisation for Economic Co-operation and Development, <http://www.oecd.org>
- [8] The World Bank Group; www.worldbank.org
- [9] Secretaría de Economía. Eventos y Noticias. Boletín 160-12, año 2012.
- [10] Secretaría de Economía, revista Negocios
<http://negocios.promexico.gob.mx/>, www.promexico.gob.mx
Recuperado 30 de Mayo de 2012
- [11] Asociación Mexicana de Energía Eólica, A.C.
[Publicación por la SENER del estudio de potencial eólico y de otras tecnologías renovables](#). Recuperado el 26 de Noviembre del 2012.
- [12] Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. <http://www.conae.gob.mx/wb/>