



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN
DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**TÍTULO QUE SE OTORGA:
INGENIERO (A) EN TELECOMUNICACIONES**

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO: 11 DE JUNIO DE 2014

**FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS FÍSICO
MATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS: 13 DE MAYO DE 2015**

RESUMEN EJECUTIVO



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



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

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	5
1.1	Antecedentes.....	5
2	FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN.....	7
3	METODOLOGÍA	9
4	PLAN DE ESTUDIOS	13
4.1	Objetivos del plan de estudios.....	13
4.2	Perfiles.....	13
4.2.1	De ingreso.....	13
4.2.2	De egreso	14
4.2.3	Perfil profesional	15
4.3	Duración de los estudios, total de créditos y de asignaturas.....	16
4.4	Estructura del plan de estudios	16
4.5	Mecanismos de flexibilidad	17
4.6	Seriación	18
4.7	Mapa curricular	19
4.8	Requisitos.....	21
4.8.1	De ingreso.....	21
4.8.2	Extracurriculares y prerrequisitos	21
4.8.3	De permanencia.....	21
4.8.4	De egreso	21
4.8.5	De titulación.....	22
5	CONDICIONES PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	23
5.1	Recursos humanos	23
5.2	Infraestructura.....	23
6	EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	25
	REFERENCIAS.....	27





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

1 PRESENTACIÓN

1.1 Antecedentes

En diciembre de 1992, el Consejo Técnico de la Facultad aprobó la separación de las licenciaturas en Ingeniero Mecánico Electricista e Ingeniero en Computación, coordinadas por la División de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y en Computación, DIEEC, lo que dio lugar a la creación de las licenciaturas en Ingeniero Eléctrico Electrónico, Ingeniero Industrial e Ingeniero Mecánico. En ese mismo año se aprobó la creación de la licenciatura en Ingeniero en Telecomunicaciones, como respuesta a la necesidad de formar profesionales de alto nivel en este campo, comprometidos con la sociedad y con sentido ético.

Con la separación de las licenciaturas, se procedió a una reestructuración en la Facultad de Ingeniería y se dividió la DIEEC en dos Divisiones, la División de Ingeniería Mecánica e Industrial, (DIMEI), para coordinar las licenciaturas en Ingeniero Industrial e Ingeniero Mecánico y la División de Ingeniería Eléctrica, (DIE), para coordinar las licenciaturas en Ingeniero en Computación, Ingeniero Eléctrico Electrónico e Ingeniero en Telecomunicaciones.

La modificación más reciente de los planes de estudio de la licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones fue aprobada por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería los días 25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005, y aprobada por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías el día 11 de agosto de 2005.

El 15 de octubre y 19 de noviembre de 2008, el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería, en sesión ordinaria, aprobó realizar cambios menores a estos mismos planes de estudio.

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 EN TELECOMUNICACIONES

AÑO	ACCIÓN	NOMBRE DE LA LICENCIATURA	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN
1992	Creación	Ingeniería en Telecomunicaciones	Facultad de Ingeniería
1995	Modificación	Ingeniería en Telecomunicaciones	Facultad de Ingeniería
2005	Modificación	Ingeniería en Telecomunicaciones	Facultad de Ingeniería

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



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

2 FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN

Las modificaciones al plan de estudios vigente son viables y pertinentes. Son pertinentes, pues el sector de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) representan el 25% del PIB en Europa y el 30% en Estados Unidos. Dentro del sector de las TIC, el subsector telecomunicaciones es el de mayor peso, ya que representa el 37% del mercado contra el 24% del subsector software y el 20% del hardware y electrónica de consumo.

La industria de las TIC en México facturó 42 mil 472 millones de dólares en 2011. Esta es una de las industrias de mayor crecimiento de la economía mexicana, ya que entre 2006 y 2011 alcanzó una tasa promedio de 15 por ciento, duplicando el valor del mercado en los últimos seis años, y se prevé que del 2011 al 2015 la industria crecerá cada año 10 por ciento, cifra tres veces superior al incremento esperado del producto interno bruto (PIB) del país en el mismo periodo. Las TIC generan 970 mil empleos en México, según datos de la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de la Información (AMITI).

El crecimiento del sector de las telecomunicaciones en México es enorme, basta hablar de las expectativas generadas por los llamados servicios de banda ancha fija y móvil. Para llevar a cabo dicho crecimiento se debe modificar la ley que permita regular la inversión y la competencia en nuestro país. La creación del Instituto Federal de las Telecomunicaciones (IFETEL) es prometedor en ese sentido. El otro aspecto importante a considerar es la formación de recursos humanos en el área de las telecomunicaciones.

El plan de estudios propuesto está conformado por siete áreas del conocimiento, las cuales impactan de manera directa en los retos del sector telecomunicaciones planteados en el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018 del Plan de Desarrollo de la Nación

En relación con la reciente creación de la Agencia Espacial Mexicana y con la Política Espacial de México respecto al sector académico sobre la necesidad de generar programas académicos para la formación de especialistas en esta área, se propone, dentro del nuevo plan de estudios, un nuevo campo de profundización denominado: Ingeniería de Sistemas Espaciales y sus Aplicaciones. El campo de profundización pretende que los estudiantes adquieran conocimientos fundamentales para el desarrollo de tecnología espacial, así como de pruebas de certificación y calibración requeridas para el desarrollo de esta tecnología. Las asignaturas del campo de profundización están directamente relacionadas con la licenciatura en Telecomunicaciones y complementan la formación académica de los estudiantes en un campo del conocimiento que se ha desarrollado en los últimos 25 años y que en la actualidad se ha posicionado como un área de gran relevancia en México. Todo esto provee el marco adecuado para impulsar la formación de recursos humanos en la industria aeroespacial mexicana. Derivado de este proceso, surge la necesidad de que la



UNAM contenga en sus planes académicos la formación de ingenieros con habilidades y conocimientos fundamentales en el desarrollo de sistemas satelitales.

Por otro lado, en el área metropolitana del país varias instituciones educativas, tanto públicas como privadas, ofrecen licenciaturas en ingeniería para atender esta vasta área de las telecomunicaciones. Sin embargo, varias de ellas no ofrecen una licenciatura que cubra todas las necesidades del sector, como son las subáreas de Redes de telecomunicaciones; Tecnologías de radiofrecuencia, óptica y microondas; Señales y sistemas de radiocomunicación; Política, regulación y normalización de las telecomunicaciones. La licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones de la Facultad de Ingeniería de la UNAM en este sentido, integra en su plan estudios las subáreas prioritarias del sector telecomunicaciones antes mencionadas. En el ámbito internacional, el plan de estudios actual de la licenciatura cubre aproximadamente el 70% de las áreas de especialización desarrolladas por los planes de estudio de licenciaturas afines en algunas universidades de España, Estados Unidos, Francia, Argentina, Nueva Zelanda e Irlanda, entre otras.

La propuesta de modificación es, en general, una actualización de los contenidos de las asignaturas del plan de estudios de la licenciatura, que van de la mano con los avances tecnológicos y científicos que impactan directa o indirectamente en los sectores prioritarios de las telecomunicaciones.

3 METODOLOGÍA

El proyecto de revisión y modificación de los planes y programas de estudio de la Facultad de Ingeniería se apoyó en el trabajo de tres comités institucionales: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades y el comité de carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones.

Las acciones planteadas para elaborar los lineamientos, políticas y estrategias para la conformación de los nuevos planes y programas de estudio en lo que se refiere a Ciencias Básicas, además de considerar los lineamientos generales propuestos para este proceso en todo el ámbito de la Facultad, tuvieron como ejes rectores los siguientes puntos:

- El perfil de un ingeniero innovador y profesionalmente competitivo.
- Diseño de programas de asignatura coherentes en contenidos y tiempos.
- Diseño de un mapa curricular que considere una seriación adecuada.
- Fomento al desarrollo de la buenas actitudes y de las habilidades pertinentes en el alumno.
- Formación integral de personal docente.
- Implantar políticas que permitan a los profesores relacionar los contenidos de diferentes asignaturas y al exterior.
- Optimizar la infraestructura.
- Reestructurar la organización de la DCB para propiciar y mejorar la participación y comunicación de la comunidad académica.

A partir de lo anterior, los departamentos académicos de la DCB, con la participación de las academias de profesores por asignatura, se dieron a la tarea de conformar la propuesta de las nuevas asignaturas, cuya estructura se describe a continuación:

- Tronco común general para todas las licenciaturas (integrado por ocho asignaturas de matemáticas básicas y aplicadas);
- Tronco común para las licenciaturas de cada División Profesional (asignaturas comunes para las licenciaturas de la misma División; considera asignaturas de matemáticas, de física y química),
- Asignaturas de Ciencias Básicas exclusivas, en su caso, para cada licenciatura.

Asimismo, la comisión de planes y programas de estudio de Ciencias Básicas estableció los criterios específicos de seriación aplicables a las asignaturas del área.

Por lo que se refiere a los contenidos sociohumanísticos, los aspectos que se tomaron en cuenta fueron los siguientes:

Atención a los lineamientos generales propuestos para este proceso de modificación de los planes y programas de estudio de la Facultad.

- Exploración del currículum sociohumanístico en otras instituciones y países.
- Necesidad de actualización de contenidos y de bibliografía.
- Mayor flexibilidad y variedad en la oferta de asignaturas sociohumanísticas.
- Mayor vinculación con las licenciaturas.
- Aprovechamiento de la formación y experiencia de los docentes del área.

El proceso fue guiado por la Comisión de Planes y Programas de Estudio de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, la cual tomó en consideración las sugerencias y opiniones de la planta académica de la División y de los distintos comités de carrera de la Facultad.

La comisión de lineamientos dictó las políticas generales y dio las pautas para llevar a cabo la revisión de los planes.

El Comité de Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones quedó integrado por el Coordinador de la Carrera, tres destacados ingenieros profesionales externos, un ingeniero egresado con trayectoria sobresaliente, seis distinguidos profesores del Departamento de Ingeniería en Telecomunicaciones, un profesor de la División de Ciencias Básicas y un profesor de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, miembro del Comité de Carrera de Ciencias Sociales y Humanidades.

Para realizar el diagnóstico del plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones 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 también documentos de diversas organizaciones nacionales e internacionales que se han expresado con respecto a planes de estudio de la licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones. También se realizó un estudio sobre las tendencias del desarrollo tecnológico en las diversas áreas de las telecomunicaciones.

Se hizo una encuesta para conocer la opinión de los estudiantes de los últimos semestres y, de los recién egresados de la Facultad de Ingeniería, así como de diversos empleadores.

Adicionalmente, se consultó la opinión del Colegio del Personal Académico de la licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones y de profesores de cada disciplina. Se consultaron también los planes de estudios de otras instituciones nacionales e internacionales que imparten la licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones.

Los resultados más relevantes de las encuestas se integraron en el diagnóstico y se tomaron en cuenta para elaborar la propuesta de modificación de la licenciatura, tomando en cuenta los lineamientos establecidos por los organismos de evaluación y acreditación, con base en un modelo educativo centrado en el aprendizaje.



4 PLAN DE ESTUDIOS

4.1 Objetivos del plan de estudios

Los objetivos del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones son los siguientes:

- Formar profesionales con sólidos conocimientos en los principios básicos de la física, las matemáticas y la química, y que además dominen los conceptos fundamentales de las comunicaciones, la computación, la electrónica y de las áreas prioritarias del campo de las telecomunicaciones.
- Proporcionar una formación integral a los alumnos para que sean capaces de innovar, emprender, ejercer la profesión con elevada conciencia social y ética profesional, y establecer auténticos compromisos con su medio.
- Desarrollar en los egresados el interés permanente por la ciencia, la cultura, los valores humanos y por su país, así como la motivación por una actualización y superación constantes mediante cursos de especialización o estudios de posgrado.

4.2 Perfiles

4.2.1 De ingreso

El estudiante interesado en ingresar a la Licenciatura en **Ingeniería en Telecomunicaciones**, 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.

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, 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; con potencialidad y vocación para constituirse en factor de cambio. Tendrán ideas claras sobre modelado matemático de fenómenos físicos y optimización; estarán abiertos tanto al aprendizaje continuo como a la interdisciplinariedad. Deberán manejar adecuadamente su idioma y contar con habilidades de comunicación oral y escrita.

Específico²

Al finalizar su formación profesional, el egresado de la licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones poseerá los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

Tendrán una formación profesional de alto nivel académico en los campos de las redes de telecomunicaciones; señales y sistemas de radiocomunicación; tecnologías de radiofrecuencia, ópticas y microondas; política, regulación y normalización de las telecomunicaciones e ingeniería de sistemas espaciales y sus aplicaciones.

Tendrán sólidas bases científicas y tecnológicas que le permita comprender, analizar y dar soluciones prácticas a problemas relacionados con los sistemas de telecomunicaciones modernos.

Tendrá una formación integral de las telecomunicaciones, lo que le dará visión para insertarse en el campo laboral, desarrollar su propia empresa, o bien incorporarse con éxito en actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

Una actitud emprendedora y de liderazgo será una parte de su formación, que le permitirá ser promotor del cambio frente a la competitividad nacional e internacional, con plena conciencia de la problemática actual y de las perspectivas futuras en el campo laboral. Identificará su responsabilidad y compromiso social, a partir de la búsqueda por la excelencia en el desarrollo de todas sus capacidades, sin descuidar el marco moral y ético de sus acciones.



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 en Telecomunicaciones egresados de la Facultad de Ingeniería.

Las actitudes que el egresado de la licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones deberá tener, desde un punto de vista profesional, son:

- Ser creativo e innovador.
- Ser disciplinado y dinámico.
- Actitud emprendedora y de liderazgo con iniciativa para generar fuentes de trabajo.
- Tener una mente abierta orientada a la solución de problemas en ingeniería.
- Debe ser responsable y crítico.
- Poseer deseos de actualización, superación y competencia en su profesión.

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

- Tener conciencia de la problemática nacional, basada en el conocimiento de la realidad del país.
- Vocación de servicio profesional.
- Promover el cambio de mentalidad frente a la competitividad internacional.
- Tener una actitud humanista y de servicio a la sociedad.
- Integrarse a la vida económica activa del país con ética y compromiso social.
- Orgulloso de ser universitario y reconocer el compromiso social que ello conlleva.

4.2.3 Perfil profesional

El ingeniero en telecomunicaciones utiliza los conocimientos de las ciencias físicas y matemáticas, y las técnicas de ingeniería para desarrollar su actividad profesional en diversas áreas, como las comunicaciones ópticas, satelitales, por microondas, redes de comunicaciones alámbricas e inalámbricas, sistemas de radiodifusión, sistemas de radionavegación, así como la administración, diseño, construcción, operación y mantenimiento de productos y equipos para telecomunicaciones.

Para dar solución a los problemas que le plantea el ejercicio profesional, el ingeniero en telecomunicaciones aplica el análisis matemático y físico.

Generalmente, se desempeña interactuando con profesionistas de disciplinas afines como ingenieros eléctricos, mecánicos, industriales, en computación, en comunicaciones, licenciados en informática, además de administradores y economistas, entre otros.

Su campo de trabajo actual y potencial es muy amplio e incluye, entre otras, las siguientes áreas: sistemas telefónicos, satelitales, de radio, de microondas, y los basados en fibra óptica, así como redes digitales para telecomunicaciones y para computadoras.

Este profesionista trabaja en ámbitos relacionados con la electrónica, el control, las telecomunicaciones y la computación, tanto en el sector público (secretarías de Estado,

organismos descentralizados, estatales y paraestatales), como en el privado (empresas especializadas de consultoría, de integración, de instalación y mantenimiento). Así, su preparación lo capacita para desarrollarse en áreas directivas y de desarrollo, entre otras. De igual manera, presta sus servicios en instituciones docentes, en las que se dedican a realizar proyectos de investigación pura y aplicada.

El egresado de esta licenciatura juega un papel primordial, ya que está capacitado, no sólo para diseñar e instalar equipo de telecomunicaciones, sino además para impulsar el desarrollo tecnológico y científico en este campo. Es importante mencionar que puede ejercer de manera independiente, después de algunos años de haber iniciado su actividad profesional.

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

El plan de estudios propuesto para la licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones se cursa en nueve semestres y tiene un valor total de 420 créditos, de los cuales 396 corresponden a 50 asignaturas obligatorias y 24 créditos, a cuatro asignaturas optativas. Lo cual constituye un total de 54 asignaturas.

Las asignaturas a cursar por semestre no deberán exceder los 60 créditos.

4.4 Estructura del plan de estudios

La estructura curricular del plan de estudios de las licenciaturas que se ofrecen en la Facultad de Ingeniería contempla la formación en cinco grandes áreas: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, y Otras asignaturas convenientes. El plan de estudios propuesto rebasa los requerimientos mínimos que establece el Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) en todas y cada una de las áreas mencionadas.

Ciencias Básicas: Fundamentan los conocimientos científicos de los alumnos en matemáticas, física y química. Representan el 30.48% de los créditos del plan propuesto para la licenciatura y sus asignaturas se ubican preponderantemente en los semestres iniciales. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio.

Ciencias Sociales y Humanidades: Apoyan la formación social y humanística del ingeniero. Las asignaturas correspondientes se imparten a lo largo de toda la licenciatura. Representan el 8.57% de los créditos del plan de estudios propuesto. Totalizan 36 créditos de los cuales 30 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 31.90% de los créditos del plan propuesto. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio.

Ingeniería Aplicada: Las asignaturas de esta 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 20.48% de los créditos del plan de estudios propuesto y sus asignaturas se ubican en los últimos semestres de la licenciatura. Totalizan 86 créditos de los cuales 68 corresponden a asignaturas obligatorias y 18 créditos a asignaturas optativas del área.

Otras asignaturas convenientes: Complementan la formación del egresado en otros conocimientos pertinentes que no corresponden a las áreas antes mencionadas. Representan el 8.57% de los créditos propuestos. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio.

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.

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.

Otros mecanismos de flexibilidad

El plan de estudios permite al estudiante elegir un campo de profundización o preespecialización entre cinco opciones y tres asignaturas del campo de profundización seleccionado.

4.6 Seriación

El plan de estudios contempla seriación obligatoria entre algunas asignaturas, con la finalidad de asegurar que el alumno 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 y en los programas de cada una de sus asignaturas.

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 PROPUESTO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

Semestre	ASIGNATURAS CURRICULARES						Créditos																	
	Obligatorias	Optativas	Totales	Obligatorias	Optativas	Totales	Obligatorias	Optativas	Totales															
1	ÁLGEBRA (9) t:4; p:0; T=4	CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA (12) t:6; p:0; T=6	QUÍMICA (L+)(10) t:4; p:2; T=6	FUNDAMENTOS DE FÍSICA (L)(6) t:2; p:2; T=4	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN (L)(10) t:4; p:2; T=6		46		46															
2	ÁLGEBRA LINEAL (8) t:4; p:0; T=4	MECÁNICA (12) t:6; p:0; T=6	CÁLCULO INTEGRAL (8) t:4; p:0; T=4	REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE ING. (6) t:2; p:2; T=4	ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS I (L)(10) t:4; p:2; T=6		44		44															
3	PROBABILIDAD (8) t:4; p:0; T=4	MATEMÁTICAS AVANZADAS (8) t:4; p:0; T=4	ECUACIONES DIFERENCIALES (8) t:4; p:0; T=4	CÁLCULO VECTORIAL (8) t:4; p:0; T=4	PRINCIPIOS PRÁCTICOS DE ELECTRÓNICA (L)(4) t:0; p:4; T=4	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS (L)(10) t:4; p:2; T=6	CULTURA Y COMUNICACIÓN (2) t:0; p:2; T=2	48		48														
4	SISTEMAS Y SEÑALES (8) t:4; p:0; T=4	INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO (8) t:4; p:0; T=4	ANÁLISIS NUMÉRICO (8) t:4; p:0; T=4	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO (L+)(10) t:4; p:2; T=6	FUNDAMENTOS DE ÓPTICA (L)(6) t:2; p:2; T=4	SISTEMAS DIGITALES (L+)(4) t:3; p:2; T=5		48		48														
5	FUNDAMENTOS DE PROCESOS ALEATORIOS (8) t:3; p:0; T=3	FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES (L+)(10) t:4; p:2; T=6	DISPOSITIVOS DE RADIOFRECUENCIA (L+)(10) t:4; p:2; T=6	CAMPOS Y ONDAS (8) t:4; p:0; T=4	ELEMENTOS DE CONTROL (6) t:3; p:0; T=3	TEORÍA DE CIRCUITOS (L+)(8) t:3; p:2; T=5		48		48														
6	MEDIOS DE TRANSMISIÓN (L+)(8) t:3; p:2; T=5	COMUNICACIONES DIGITALES (L+)(10) t:4; p:2; T=6	CIRCUITOS DE RADIOFRECUENCIA (L+)(10) t:4; p:2; T=6	FUNDAMENTOS Y APLICACIONES para el PROCESAMIENTO DIGITAL de SEÑALES (6) t:3; p:0; T=3	INTRODUCCIÓN A LA CODIFICACIÓN D FUENTE Y CANAL (6) t:3; p:0; T=3	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA (8) t:4; p:0; T=4		48		48														
7	ANTENAS (L+)(8) t:3; p:2; T=5	DISPOSITIVOS DE MICROONDAS I (L+)(8) t:3; p:2; T=5	TRANSMISORES Y RECEPTORES (L+)(10) t:4; p:2; T=6	PROCESAMIENTO de SEÑALES DIGITALES en TIEMPO REAL (8)(L+) t:3; p:2; T=5	REDES DE TELECOMUNICACIONES (8) t:4; p:0; T=4	ÉTICA PROFESIONAL (6) t:2; p:2; T=4		48		48														
8	SISTEMAS DE RADIO-COMUNICACIONES I (8) t:4; p:0; T=4	DISPOSITIVOS DE MICROONDAS II (L+)(8) t:3; p:2; T=5	ASIGNATURA DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN SELECCIONADO (6) t:3; p:0; T=3	SISTEMAS DE COMUNICACIONES ÓPTICAS (8)(L+) t:3; p:2; T=5	TECNOLOGÍAS E INTERCONEXIÓN DE REDES (8) t:4; p:0; T=4	RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO (8) t:4; p:0; T=4		40	06	46														
9	ASIGNATURA DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN SELECCIONADO (6) t:3; p:0; T=3	ASIGNATURA DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN SELECCIONADO (6) t:3; p:0; T=3	REGULACIÓN DE LAS TELECOM. (6) t:3; p:0; T=3	SISTEMAS DE RADIO-COMUNICACIONES II (8) t:4; p:0; T=4	REDES INALÁMBRICAS Y MÓVILES (6) t:3; p:0; T=3	DESARROLLO EMPRESARIAL (6) t:2; p:2; T=4	OPTATIVA(S) DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES (6) t:2; p:2; T=4	26	18	44														
<table border="0"> <tr> <td> Ciencias Básicas (128 créditos)</td> <td>Créditos de asignaturas obligatorias</td> <td>396</td> </tr> <tr> <td> Ciencias de la Ingeniería (134 créditos)</td> <td>Créditos de asignaturas optativas</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td> Ingeniería Aplicada (86 créditos)</td> <td>Créditos Totales</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td> Ciencias Sociales y Humanidades (36 créditos)</td> <td>Horas Teóricas</td> <td>2928</td> </tr> <tr> <td> Otras asignaturas convenientes (36 créditos)</td> <td>Horas Prácticas</td> <td>864</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pensum Académico (horas)</td> <td>3792</td> </tr> </table>							 Ciencias Básicas (128 créditos)	Créditos de asignaturas obligatorias	396	 Ciencias de la Ingeniería (134 créditos)	Créditos de asignaturas optativas	24	 Ingeniería Aplicada (86 créditos)	Créditos Totales	420	 Ciencias Sociales y Humanidades (36 créditos)	Horas Teóricas	2928	 Otras asignaturas convenientes (36 créditos)	Horas Prácticas	864		Pensum Académico (horas)	3792
 Ciencias Básicas (128 créditos)	Créditos de asignaturas obligatorias	396																						
 Ciencias de la Ingeniería (134 créditos)	Créditos de asignaturas optativas	24																						
 Ingeniería Aplicada (86 créditos)	Créditos Totales	420																						
 Ciencias Sociales y Humanidades (36 créditos)	Horas Teóricas	2928																						
 Otras asignaturas convenientes (36 créditos)	Horas Prácticas	864																						
	Pensum Académico (horas)	3792																						

NOTAS

- (L+) Indica laboratorio por separado
- (L) Indica laboratorio incluido
- Indica seriación obligatoria

- t: Indica horas teóricas
- p: Indica horas prácticas
- T: Indica total de horas teóricas y prácticas

CAMPOS DE PROFUNDIZACIÓN

INGENIERÍA DE SISTEMAS ESPACIALES Y SUS APLICACIONES

FUNDAMENTOS DE RADIOELECTRÓNICA ESPACIAL	(06)
FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE COMANDO Y MANEJO DE INFORMACIÓN	(06)
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA DE LAS TELECOMUNICACIONES	(06)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	(06)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TELECOMUNICACIONES*	(06)
TEMAS SELECTOS DE NORMALIZACIÓN Y DESARROLLO INDUSTRIAL	(06)
TEMAS SELECTOS DE TELECOMUNICACIONES	(06)

POLÍTICA, REGULACIÓN Y NORMALIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA DE LAS TELECOMUNICACIONES	(06)
POLÍTICA Y LEGISLACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES	(06)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TELECOMUNICACIONES*	(06)
TECNOLOGÍAS PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN	(06)
TEMAS SELECTOS DE NORMALIZACIÓN Y DESARROLLO INDUSTRIAL	(06)
TEMAS SELECTOS DE TELECOMUNICACIONES	(06)

REDES DE TELECOMUNICACIONES

CÓMPUTO MÓVIL	(06)
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA DE LAS TELECOMUNICACIONES	(06)
TECNOLOGÍAS E INTERCONEXIÓN DE REDES II	(06)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TELECOMUNICACIONES*	(06)
REDES EMBEBIDAS INALÁMBRICAS	(06)
TEMAS SELECTOS DE NORMALIZACIÓN Y DESARROLLO INDUSTRIAL	(06)
TEMAS SELECTOS DE TELECOMUNICACIONES	(06)

OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD	(04)
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL	(04)
LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA	(06)
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL	(04)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA	(02)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS	(02)
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD	(02)
TALLER SOCIO HUMANÍSTICO: CREATIVIDAD	(02)
TALLER SOCIO HUMANÍSTICO: LIDERAZGO	(02)

NOTAS

- La asignatura de Proyecto de Investigación para Telecomunicaciones 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"

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. Los créditos también podrá cursarlos en otra Facultad o Escuela de la UNAM previa autorización del Coordinador de la Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones y el Secretario Académico de la División de Ciencias Sociales y Humanidades.

SEÑALES Y SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN

CODIFICACIÓN MULTIMEDIA	(06)
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA DE LAS TELECOMUNICACIONES	(06)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TELECOMUNICACIONES*	(06)
RADIODIFUSIÓN	(06)
REDES EMBEBIDAS INALÁMBRICAS	(06)
TEMAS SELECTOS DE NORMALIZACIÓN Y DESARROLLO INDUSTRIAL	(06)
TEMAS SELECTOS DE TELECOMUNICACIONES	(06)
TRANSMISIÓN MULTIMEDIA	(06)

TECNOLOGÍAS DE RADIOFRECUENCIA, ÓPTICAS Y MICROONDAS

ANTENAS RECONFIGURABLES Y ARREGLOS DE ANTENAS	(06)
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA DE LAS TELECOMUNICACIONES	(06)
INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS EMBEBIDOS	(06)
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TELECOMUNICACIONES*	(06)
REDES ÓPTICAS Y DE ACCESO	(06)
REDES EMBEBIDAS INALÁMBRICAS	(06)
TEMAS SELECTOS DE NORMALIZACIÓN Y DESARROLLO INDUSTRIAL	(06)
TEMAS SELECTOS DE TELECOMUNICACIONES	(06)



4.8 Requisitos

4.8.1 De ingreso

El aspirante a ingresar a la licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones 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.

De manera particular, la licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones es de ingreso indirecto, únicamente se podrá ingresar a través de las licenciaturas en Ingeniería en Computación o Ingeniería Eléctrica Electrónica.

La solicitud de ingreso a la licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones se deberá hacer a partir del segundo y hasta el tercer semestre, contados a partir de su ingreso a la licenciatura origen. Los alumnos serán seleccionados por el comité de admisión a la licenciatura al terminar el semestre en el que realizaron la solicitud.

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 apoyo 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 CONDICIONES 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.

Una gran fortaleza del Departamento de Ingeniería en Telecomunicaciones ha sido su planta docente, la cual se ha integrado con especialistas en las diversas disciplinas de las telecomunicaciones, tales como: codificación de fuente y canal, tecnologías de radiofrecuencia, fundamentos de telecomunicaciones, redes de telecomunicaciones, tecnologías de óptica y microondas, sistemas de radiocomunicación, etc.

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.

De manera particular, el Departamento de Ingeniería en Telecomunicaciones tiene laboratorios con un área de superficie aproximada a 497 metros cuadrados.



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



REFERENCIAS

- [1] DIARIO OFICIAL Viernes 13 de diciembre de 2013, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, DECRETO por el que se aprueba el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018.
- [2] World Telecommunication/ICT Indicators Database. 12th Edition 2008.
- [3] Perspectivas del Sector de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en el mundo: Retos y Oportunidades para México. Salvador Landeros Ayala, Guillermo Cisneros Pérez, Catedrático y Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM, 2010.
- [4] Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en México. OCDE, 2012.
- [5] Secretaría de Comunicaciones y Transporte SCT, 2012.
<http://www.sct.gob.mx>
- [6] Comisión Federal de Telecomunicaciones, 2010.
<http://www.cofetel.gob.mx/>