



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSI



FACULTAD DE CIENCIAS

**PROPUESTA CURRICULAR PARA
LA CARRERA DE INGENIERÍA EN
TELECOMUNICACIONES**

**JUNIO/2010
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**



DIRECTORIO

Lic. Mario García Valdez
Rector de la UASLP

Arq. Manuel Fermín Villar Rubio
Secretario General de la UASLP

M.C. Luz María Nieto Caraveo
Secretaria Académica de la UASLP

Fís. Alejandro Ochoa Cardiel
Director de la Facultad de Ciencias

Dr. Daniel U. Campos Delgado
Secretario General

Dr. Antonio Morante Lezama
Secretario Académico

E.F. Mario Llanas Arana
Secretario Escolar

RESPONSABLES:

DR. ENRIQUE STEVENS NAVARRO
DR. JOSE MARTIN LUNA RIVERA
DR. J. JESUS ACOSTA ELIAS
DR. ULISES PINEDA RICO
DR. JOSE LUIS TECPANECATL XIHUITL



INDICE:

I. <u>PRESENTACIÓN</u>	4
II. <u>ANTECEDENTES</u>	5
III. <u>JUSTIFICACIÓN</u>	6
A. IMPORTANCIA DE LA PROFESIÓN	6
B. ANÁLISIS DE LA OFERTA EDUCATIVA Y ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE INGRESO	7
C. REQUERIMIENTOS OCUPACIONALES Y MERCADO DE TRABAJO	15
D. CAPACIDAD INSTALADA DE LA ENTIDAD ACADÉMICA	18
E. METODOLOGÍA QUE SE SIGUIÓ PARA FORMULAR EL PROGRAMA	20
F. OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA	22
IV. <u>CONTEXTUALIZACIÓN</u>	23
A. FACTORES MACROSOCIALES SOCIALES, ECONOMICOS, POLITICOS Y MATERIALES	23
B. TENDENCIAS EN EL CAMPO CIENTIFICO-DISCIPLINARIO	26
C. TENDENCIAS EN EL CAMPO LABORAL Y COMPETENCIAS REQUERIDAS	27
D. TENDENCIAS EDUCATIVAS INNOVADORAS Y DIMENSIONES DE LA FORMACION INTEGRAL EN LA UASLP	33
E. FUNDAMENTOS DE LA PERTINENCIA DEL CURRICULUM	34
V. <u>ESTRUCTURA CURRICULAR</u>	36
A. PERFILES DE INGRESO Y EGRESO	36
B. ORGANIZACIÓN DEL CURRICULUM	63
C. PLAN DE ESTUDIOS	68
D. ASPECTOS NORMATIVOS Y DE ORGANIZACIÓN	77
E. ANALISIS DE CONGRUENCIA	81
VI. <u>PROGRAMAS DE ASIGNATURA</u>	90
A. PROGRAMAS SINTETICOS	90
B. PROGRAMAS ANALITICOS (PRIMER AÑO)	179
VII. <u>PLAN DE GESTIÓN</u>	219
A. ESTIMACIONES BASICAS PARA 6 AÑOS	219
B. REQUERIMIENTOS	221
C. ESTRATEGIAS DE OBTENCIÓN DE RECURSOS	224
VI. <u>REFERENCIAS</u>	225



I. PRESENTACIÓN

Hoy en día todos los pronósticos, relacionados con aspectos de tecnología, de mercado, económicos o sociales, apuntan hacia un crecimiento continuo de las telecomunicaciones. En la última década por ejemplo, la telefonía móvil ha tenido un gran desarrollo y un fuerte crecimiento durante el periodo de 1997 a 2006, con lo que el número de usuarios pasó de 1.7 a 55.7 millones (COFETEL, 2010). De igual manera, la densidad ha crecido de 1.8 a 51.3 líneas por cada cien habitantes, sobrepasando a la telefonía fija como el servicio con mayor penetración (COFETEL, 2010). Sin embargo, la densidad telefónica, tanto fija como móvil, es menor a la observada en otros países con niveles similares de desarrollo económico.

Por otra parte, el acceso a la tecnología de la información e Internet ha permitido, a los países que lo han aprovechado de manera integral, acceso a fuentes de información, a nuevos mercados, a la realización de operaciones de compra-venta y financieras y, en general, a la reducción de los costos de transacción de tal forma que se han traducido en ganancias significativas en productividad. México contaba en 2001 con más de siete millones de usuarios de Internet, mientras que al finalizar el 2006, se tenían más de 18 millones de usuarios. A pesar de que el número de usuarios ha crecido a más del doble, es imperativo proceder con una agenda activa que aumente el acceso a estos servicios.

Todas estas perspectivas han sido reconocidas por el Gobierno Federal, quien en el Programa Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND, 2007) ha planteado fijar como prioridad estrategias que ayuden al crecimiento de las telecomunicaciones en México; así como promover la especialización de recursos humanos en esta área. Un dato estadístico que confirma estas tendencias es el que presenta el Buró de Estadísticas Laborales (*Bureau of Labor Statistics*, 2009) de los Estados Unidos en donde se establece la carrera de Ingeniería en telecomunicaciones como la segunda profesión con más alta perspectiva de crecimiento (53.4%) para el periodo 2008-2018. En este aspecto, la UASLP, reconoce el papel estratégico que juegan las telecomunicaciones en el desarrollo de la sociedad a un corto y mediano plazo y así mismo destaca la necesidad de generar los recursos humanos que permitan alcanzar dicho desarrollo.

De esta manera, se presenta esta propuesta por parte de la Facultad de Ciencias para la creación del programa de licenciatura de Ingeniero en Telecomunicaciones a partir de Agosto de 2010. Este programa está diseñado para satisfacer la creciente demanda por profesionistas que soporte el desarrollo y crecimiento de la industria regional y nacional de las telecomunicaciones. Es claro que la evolución de las plataformas tecnológicas y la instalación de infraestructura de red para servicios de comunicación convergentes (voz, datos y multimedia) requieren del personal humano capacitado que faciliten su introducción a la sociedad. Por lo tanto, este nuevo programa tendrá un gran impacto local y regional al egresar profesionistas con las competencias para analizar, modelar y resolver los retos tecnológicos en el área de las telecomunicaciones, que le permitan diseñar e integrar



procesos y sistemas de comunicaciones dentro de varios sectores tales como: industrial, comercial, empresarial, educativo y de salud. Así como también instalarlos, operarlos y mantenerlos en funcionamiento en un ambiente multidisciplinario.

Cabe mencionar que este nuevo programa educativo (PE) generará sinergias con las carreras ya existentes en la UASLP, y en específico en la Facultad de Ciencias, como son las licenciaturas en Electrónica, Matemáticas y Física, por lo que se aprovecharía la experiencia docente y de investigación en estas disciplinas en su etapa de inicio. Todo lo anterior acorde con los planes de desarrollo de la UASLP y la Facultad de Ciencias. Así esta propuesta busca responder a una necesidad nacional, regional y local, y aprovechar el conocimiento y experiencia del profesorado de la UASLP en este campo para diseñar un currículum innovador y flexible, que permita una educación de calidad y acorde a estándares nacionales e internacionales.

II. ANTECEDENTES

La DES Ciencias es una dependencia de educación superior de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí que incluye tres Unidades Académicas (UA): Instituto de Física (IF), Instituto en Investigación en Comunicación Óptica (IICO) y Facultad de Ciencias (FC).



Unidades Académicas que Conforman la DES Ciencias.

En esta DES, las UA's se coordinan para aprovechar sus recursos humanos en forma óptima en el apoyo a los programas educativos, impulsar la consolidación de cuerpos académicos (CA's) y administrar los recursos financieros y otros que deriven de la formulación del proyectos institucionales. Las tres Unidades Académicas atienden los programas educativos de la DES, tanto en licenciatura como posgrado. Las áreas comprendidas en la DES son: Física, Matemáticas, Biofísica, Electrónica y Ciencias Aplicadas, en las cuales participan activamente las tres UA's; sin embargo, de manera preferente podemos decir que la FC participa en las licenciaturas de Física, Matemáticas y Electrónica; y actualmente con el programa de Maestría en Ingeniería Electrónica. El IF participa en el Doctorado y Maestría de Física y la Licenciatura de Biofísica, y el IICO



participa en la Maestría y Doctorado de Ciencias Aplicadas y en el programa de Ingeniería Física. Adicionalmente el IICO participa en el posgrado de Ingeniería Eléctrica de la DES de Ingeniería.

Cabe mencionar que todos los PE's de licenciatura están acreditados o tienen el reconocimiento de Nivel I por los CIEES. Mientras tanto, todos los programas de posgrado pertenecen al Programa Nacional de Posgrados del CONACYT. Por lo que se tiene un reconocimiento de calidad en todos los PE's que participan las UA's de la DES Ciencias.

La DES Ciencias comparte visiones y objetivos comunes entre las 4 unidades académicas, así como intereses comunes en la consolidación de sus PE's y CA's, la investigación de los programas de posgrado y su impacto en las licenciaturas. La DES Ciencias incluye 20 CA's, 5 PE's de licenciatura, y 5 de posgrado. El total de profesores de tiempo completo es de 95, donde 4 (4.2%) cuentan con especialidad, 7 (7.4%) con maestría y 79 (83.2%) con doctorado, es decir el 94.7% posee estudios de posgrado. Dentro de los profesores con doctorado, 66 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del CONACYT con la siguiente distribución: 11 (16.6%) Nivel Candidato, 19 (28.8%) Nivel I, 22 (33.3%) Nivel II y 14 (21.2%) Nivel III; además 55 (57.9%) profesores cuentan con el Perfil PROMEP vigente. De esta manera, se puede aseverar que la planta académica de la DES tiene una alta habilitación académica, la cual está comprometida con los objetivos de calidad que busca la UASLP.

III. JUSTIFICACIÓN

III.A IMPORTANCIA DE LA PROFESIÓN

La Facultad de Ciencias de la UASLP al ofrecer el programa educativo de Ingeniería en Telecomunicaciones intenta satisfacer la demanda local y regional, tanto actual como de los próximos años, de profesionistas altamente preparados en las áreas estratégicas de las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones.

Los egresados del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones se harán cargo de solucionar todas las necesidades de comunicación que pueda tener una organización. Para tal efecto, contarán con los conocimientos teóricos y prácticos basados en competencias para proponer soluciones de ingeniería utilizando las tecnologías de la información y las telecomunicaciones. Serán capaces de resolver problemas muy comunes en las organizaciones de hoy en día y que eventualmente les pueden restar competitividad al realizar sus funciones, como ejemplos de dichos problemas se pueden mencionar algunos:

- ¿Cuál es el número de líneas telefónicas que se deben contratar para una organización con un determinado número de usuarios? ¿Qué tipo de conmutador telefónico se debe usar?



- ¿Cuál es la capacidad de un enlace de datos que se debe contratar para satisfacer ciertos servicios de conectividad y/o de acceso a Internet? ¿Qué proveedor me ofrece un mejor servicio costo/beneficio?
- ¿Cuál es la manera correcta de instalar, cablear, configurar y administrar los dispositivos de interconexión de mi organización? ¿Qué tipo y cuantos dispositivos se deben adquirir?
- ¿Cómo puedo lograr comunicaciones seguras y confiables entre todas las oficinas y departamentos de mi organización? ¿O entre mis empleados sin importar su localización geográfica?
- ¿Qué servicios y/o soluciones de comunicación son las que mi organización requiere para el correcto y adecuado funcionamiento? ¿Se adecuan al presupuesto operativo?
- ¿Qué norma, regulación y/o estándar se debe seguir? ¿El estándar europeo, el norteamericano o el asiático? ¿Se requiere tramitar licencias a la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) o se usan bandas de frecuencia libres?

Probablemente un Ingeniero en Electrónica, en Sistemas Computacionales o en Telemática podrá resolver parcialmente algunos de los problemas en cuestión. Sin embargo, solo un Ingeniero en Telecomunicaciones tendrá la capacidad de resolver de manera óptima todos esos problemas debido a su formación sólida en las áreas de redes de computadoras, telefonía, cableado estructurado, comunicaciones digitales, comunicaciones inalámbricas, fibras ópticas, regulación y normativa en telecomunicaciones, entre otras más especializadas.

III.B. ANÁLISIS DE LA OFERTA EDUCATIVA Y ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE INGRESO

Tres de los elementos necesarios que deben ser considerados en el análisis de una nueva oferta educativa de educación superior son: ámbito demográfico, ámbito urbano y ámbito económico.

Por un lado, la demografía constituye una de las variables altamente influyentes en el comportamiento de la matrícula del sistema educativo en todos sus niveles. La nueva composición demográfica y la mayor escolaridad de la población exigen una reflexión profunda sobre las grandes orientaciones del desarrollo futuro de las instituciones de educación superior. Como lo establece el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010), el cambio demográfico tendrá efectos relevantes en el sistema educativo en general y en la demanda de educación superior, tanto de la población joven como de la población



de mayor edad. Así, uno de los retos a enfrentar en los próximos años será el de desarrollar la infraestructura para atender a la creciente población escolar en los niveles de educación secundaria, media superior y superior.

México es un país en proceso acelerado de urbanización. En la segunda mitad del siglo XX se ha dado la transición de una sociedad agraria a una sociedad urbana, cuyo desarrollo ha ido aparejado al proceso de industrialización del país y de sus regiones. La educación superior es un fenómeno eminentemente urbano. La concentración de la población en las grandes urbes ha determinado la concentración de la matrícula de educación superior, por lo que el desarrollo futuro de las ciudades será determinante en la evolución de la educación superior en las próximas décadas. Desde una perspectiva del sistema nacional de educación superior y de los correspondientes sistemas estatales, es necesario estudiar de cerca las tendencias y proponer medidas hacia un mejor reordenamiento de la población en el territorio nacional.

Las crisis económicas recurrentes y la dificultad de contar con escenarios estables de crecimiento económico a mediano y largo plazos, representa uno de los mayores retos para los procesos de planeación del sistema de educación superior. Las restricciones financieras inciden en los apoyos que la sociedad y el Estado otorgan a la educación superior, lo que dificulta la realización de procesos de transformación de largo plazo, y el desarrollo de los programas y proyectos sustantivos. Las instituciones de educación superior públicas viven año con año la amenaza constante de no contar con un presupuesto suficiente, mientras que las particulares resienten la disminución de los ingresos de los sectores sociales que son usuarios de ellas.

Dentro de la evolución acelerada de la tecnología, se palpa de manera natural una necesidad cada vez mayor de recursos humanos que puedan apoyar el desarrollo de nuevas y mejores tecnologías. En específico, desde el punto de vista de las tendencias tecnológicas con mayor crecimiento y expectativas económicas a futuro se encuentran las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) como se ilustra en la Figura 1 (Techcast, 2010). Una descripción más detallada de estas tendencias se puede apreciar en las Figura 2 (Techcast, 2010) y 3 (Techcast, 2010). Es un hecho que todos los pronósticos apuntan hacia un crecimiento continuo de las Telecomunicaciones.



Valor del mercado de tecnologías

Miles de millones de dólares

(Fuente: Techcast 2006)

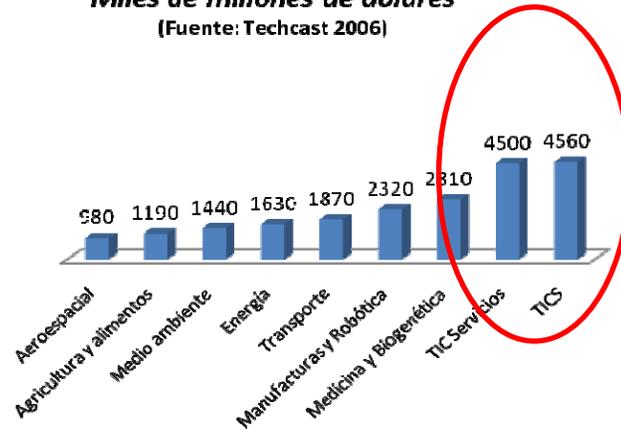


Figura 1. Valor del mercado por campos de estudio.

Megatendencias en TIC's S/H

Miles de millones de dólares

(Fuente: Techcast 2006)

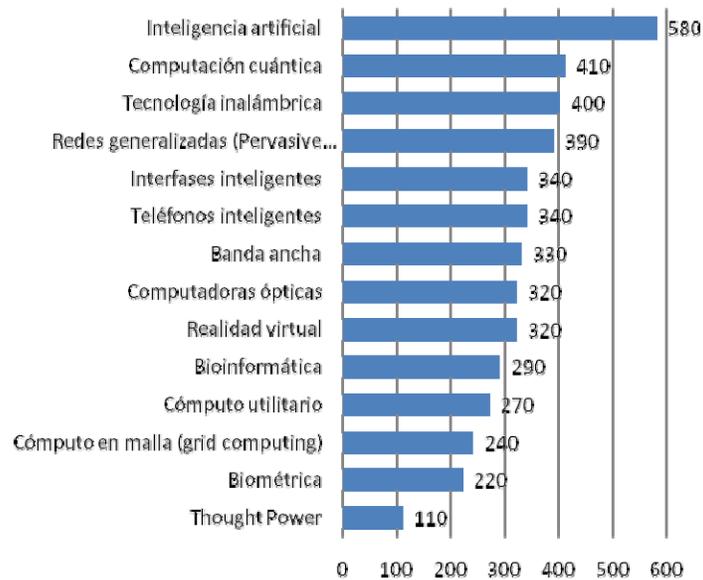


Figura 2. Valor del mercado por tecnologías.

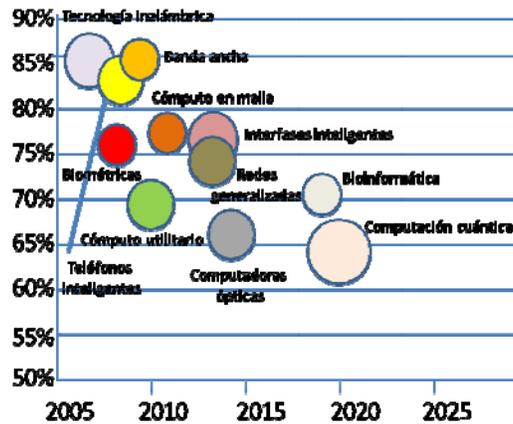


Figura 3. Predicción para los próximos 15 años del valor del mercado según la tecnología.

En este contexto, la propuesta del programa de Ingeniero en Telecomunicaciones por parte de la Facultad de Ciencias, plantea una oferta educativa que sea pertinente a las necesidades de la sociedad a nivel local, regional y nacional. Ahora para analizar la viabilidad de la apertura de dicho programa, es necesario visualizar las tendencias y el comportamiento de la oferta educativa existente. Primeramente, en la Tabla 1 (ANUIES, 2010) se puede observar la matrícula registrada a nivel nacional dentro de las principales carreras en el periodo 1995-2002. En particular, se puede apreciar que el mayor crecimiento de la matrícula se percibe en las carreras que se agrupan en el campo de las Tecnologías de Información y Comunicaciones. En la Tabla 2 (ANUIES, 2010) se muestra la distribución de este incremento en la matrícula por carrera.

Tabla 1. Matrícula de las Principales Carreras a Nivel Licenciatura entre los Años 1995-2002.

Carreras	1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002
Total	1,217,431	1,286,633	1,310,229	1,392,048	1,481,999	1,585,408	1,660,973
Cirujano Dentista	NA	NA	NA	26,647	27,773	NA	NA
Psicología	28,805	29,694	31,257	34,306	39,282	47,245	53,929
Ciencias de la Comunicación	32,705	34,393	37,086	27,295	30,504	34,086	37,206
Ingeniería Civil	34,553	36,362	34,864	34,593	34,312	33,612	31,944
Ingeniería. Mecánica y Eléctrica	46,029	47,466	45,847	NA	NA	NA	NA
Licenciatura en Diseño	NA	NA	NA	NA	NA	31,549	36,098
Arquitectura	47,583	50,102	47,614	48,422	49,776	50,098	49,98
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	49,129	50,911	53,137	39,894	41,128	42,806	44,188
Ingeniería Industrial	54,956	54,975	53,225	57,134	65,314	73,562	82,337
Medicina	58,122	59,645	57,767	62,063	64,594	69,448	70,834
Tecnología de Información y Comunicaciones	100,257	109,253	121,174	133,925	153,283	157,642	177,112
Administración	118,679	126,314	130,425	142,037	151,852	162,662	173,649
Derecho	135,286	151,128	155,332	170,304	177,427	188,346	190,338
Contaduría	162,348	165,744	157,378	154,455	152,925	151,723	144,331

NOTA: La sumatoria no coincide con el total, debido a que la selección de carreras comprende únicamente las más



pobladas para cada ciclo escolar.
FUENTE: ANUIES ¹⁴ .

Tabla 2. Matrícula a Nivel Licenciatura dentro del Campo de las TIC 1995-2002.

Carreras	1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002
Total	100,257	109,253	121,174	133,925	153,283	157,642	177,11
Lic. en Informática	40,364	45,205	51,691	55,446	62,089	64,275	70,589
Ing. en Sistemas Computacionales	23,229	26,067	31,246	35,263	39,586	46,577	54,817
Ing. en Ciencias Computacionales	9,632	9,824	9,606	10,794	11,774	12,798	13,155
Lic. en Ciencias Computacionales	6,465	6,715	5,496	6,864	7,723	8,451	7,096
Lic. en Sistemas de Computación Administrativa	5,661	6,358	6,412	6,789	7,002	7,497	7,957
Lic. en Sistemas Computacionales	4,434	4,106	4,824	5,435	6,306	6,235	8,945
Ing. Administrador de Sistemas	3,408	3,473	3,695	4,583	4,203	NA	NA
Lic. en Matemáticas Aplicadas y Computación	2,494	2,424	1,975	1,888	1,972	1,978	1,511
Ing. en Control y Computación	1,036	928	968	926	NA	847	NA
Ing. en Control y Automatización	808	971	1,116	1,205	1,277	1,306	1,091
Ing. en Sistemas de Información	NA	804	789	859	1,015	1,038	1,187
Ing. en Telemática	NA	NA	NA	NA	NA	1,037	NA
Ing. en Procesos Discretos y Automáticos: Robótica Industrial	NA	NA	NA	NA	NA	924	NA
Otras carreras informáticas	2,736	2,378	3,356	5,245	10,346	4,679	10,775
FUENTE: ANUIES ¹⁴ .							

Como se puede apreciar en las Tablas 1 (ANUIES, 2010) y 2 (ANUIES, 2010), existe una tendencia que indica un incremento en la demanda por una oferta educativa en el campo de las tecnologías de la información y comunicaciones. Esta tendencia se puede verificar en la Tabla 3 (ANUIES, 2010) donde se presenta el número de alumnos registrados en un programa relacionado con las TICs así como su porcentaje en relación al número de alumnos registrados en una licenciatura a nivel nacional. Claramente se puede observar como este porcentaje se ha ido incrementado continuamente durante cada año. Es de esperarse que esta tendencia se siga manteniendo en la actualidad.

Tabla 3. Porcentaje de Matrícula para Carreras dentro de las TIC con Respecto a la Matrícula Nacional a Nivel Licenciatura en el periodo 1982-2002.

Período	Nacional	Tecnología de información y comunicaciones	Participación porcentual
1982/1983	829,942	10,426	1.3
1983/1984	866,339	12,901	1.5
1984/1985	921,975	17,538	1.9



1985/1986	944,669	21,715	2.3
1986/1987	958,223	29,855	3.1
1987/1988	953,179	36,235	3.8
1988/1989	990,969	42,238	4.3
1989/1990	1,016,941	52,624	5.2
1990/1991	1,014,217	63,974	6.3
1991/1992	1,022,469	68,855	6.7
1992/1993	1,057,612	69,193	6.5
1993/1994	1,066,653	74,915	7.0
1994/1995	1,183,151	85,925	7.3
1995/1996	1,217,431	100,257	8.2
1996/1997	1,286,633	109,253	8.5
1997/1998	1,310,229	121,174	9.2
1998/1999	1,392,048	133,925	9.6
1999/2000	1,481,999	153,283	10.3
2000/2001	1,585,408	157,642	9.9
2001/2002	1,660,973	177,11	10.7
FUENTE: ANUIES ¹⁴ .			

Con el propósito de establecer el comportamiento de la oferta y demanda educativa a nivel licenciatura en referencia al área de interés, la Tabla 4 (CONACYT, 2010) muestra el número de ingresos y egresos en el área de Ingeniería y Tecnología en los últimos 20 años. Esta tabla compara los ingresos y egresos totales a nivel licenciatura en el ámbito nacional. No obstante, el área de Ingeniería y Tecnología incluyen diversas especialidades, esta información es muy representativa para conocer las tendencias en el sistema educativo a nivel superior.

Tabla 4. Ingreso y Egresos Totales y en el Área de Ciencia y Tecnología en el Periodo 1990-2009.

Año	Total		Ingeniería y tecnología	
	Ingresos	Egresos	Ingresos	Egresos
1990	241,194	118,457	76,708	30,484
1991	247,627	139,031	78,509	36,589
1992	265,702	147,729	85,607	39,894
1993	262,009	140,256	86,111	39,182
1994	264,641	146,42	86,093	42,571
1995	276,838	173,693	89,138	49,515
1996	298,557	191,024	95,319	52,179
1997	320,758	183,417	103,452	50,871
1998	352,67	184,258	112,563	50,795
1999	378,663	200,419	126,357	54,065
2000	412,464	209,795	136,874	58,138
2001	430,921	227,095	145,91	65,197
2002	458,769	249,085	156,804	70,191
2003	473,568	268,155	157,689	79,064



2004	482,937	276,69	159,81	83,807
2005	496,254	288,231	163,376	86,032
2006	517,587	307,188	171,749	91,602
2007 a/	539,641	322,892	177,386	97,849
2008 a/	563,537	338,359	186,327	103,235
2009 a/	584,013	353,827	192,795	108,62
a/: Los egresos de 2007 y los ingresos y egresos de 2008 y 2009 son estimaciones de CONACYT.				
FUENTE: CONACYT. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. México. 2004, 2006-2008.				

Finalmente, es importante analizar la oferta educativa que existe en el país y que de alguna forma es comparable a esta propuesta, de manera que se pueda visualizar la necesidad y relevancia de este programa, así como la justificación para la ampliación de esta oferta educativa. Los programas de licenciatura en el área de Telecomunicaciones acreditados por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI, 2010) se muestran en la Tabla 5 (CACEI, 2010). Cabe aclarar que esta tabla incluye no solo programas en Telecomunicaciones sino también aquellos programas cuyo perfil incluyen al menos otra área. Se puede ver que se tienen 26 programas afines que se distribuyen en 12 estados de la república de la siguiente manera: DF (4), Jalisco (4), Puebla (3), Estado de México (3), Guanajuato (2), Colima (2), Hidalgo (2), Nuevo León (2), Chihuahua (1), Querétaro (1), Morelos (1) y Zacatecas (1). Sin embargo, solamente a nivel nacional el programa de Ingeniería en Telecomunicaciones de la UNAM en la Ciudad de México cuenta con un perfil similar a la presente propuesta educativa.

Con respecto del contexto local, y ante la necesidad palpable de que el estado de San Luis Potosí pueda incrementar el desarrollo de su infraestructura para atender la creciente demanda en una de las áreas tecnológicas claves para el desarrollo de la región, es importante hacer énfasis que el programa de Ingeniería en Telecomunicaciones propuesto por la Facultad de Ciencias de la UASLP tiene objetivos muy específicos así como un perfil de ingreso y egreso pertinente, atendiendo así las necesidades en el campo de las tecnologías de la información y comunicaciones. Finalmente, es de notar también que a nivel local y regional ningún programa educativo cuenta con una planta académica tan habilitada y preparada en el área de las telecomunicaciones como la del Cuerpo Académico de Comunicaciones (CACOM).

Tabla 5. Programas Académicos en el Área de Telecomunicaciones Acreditados por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI).

Entidad	Programa	Institución	Dependencia	Tipo
Distrito Federal	Licenciatura de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica	Instituto Politécnico Nacional	Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Culhuacán	Pub



Distrito Federal	Licenciatura de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica	Instituto Politécnico Nacional	Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Zacatenco	Pub
Estado de México	Licenciatura de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Campus Estado de México	Part
Querétaro	Licenciatura de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Campus Querétaro	Part
Nuevo León	Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Campus Monterrey	Part
Morelos	Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Campus Cuernavaca	Part
Jalisco	Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Escuela de Ingenierías	Part
Estado de México	Ingeniería en Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones	Universidad Anáhuac		Part
Chihuahua	Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Digitales y Comunicaciones	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Instituto de Ingeniería y Tecnología	Pub
Nuevo León	Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones	Universidad Autónoma de Nuevo León		Pub
Zacatecas	Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica	Universidad Autónoma de Zacatecas		Pub
Colima	Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica	Universidad de Colima	Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica	Pub
Colima	Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica	Universidad de Colima	Facultad de Ingeniería Electromecánica	Pub
Jalisco	Licenciatura de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica	Universidad de Guadalajara	Centro Universitario de Ciencias e Ingenierías	Pub
Jalisco	Técnico Superior Universitario en Teleinformática	Universidad de Guadalajara	Centro Universitario de la Costa Sur	Pub
Jalisco	Ingeniería en Teleinformática	Universidad de Guadalajara	Centro Universitario de la Costa Sur	Pub



Guanajuato	Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica	Universidad de Guanajuato	Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Electrónica	Pub
Guanajuato	Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones	Universidad de la Salle Bajío		Pub
Distrito Federal	Licenciatura de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica	Universidad Iberoamericana	Departamento de Ingenierías	Part
Distrito Federal	Ingeniería en Telecomunicaciones	Universidad Nacional Autónoma de México	Facultad de Ingeniería	Pub
Puebla	Técnico Superior Universitario en Tecnología de la Información y Comunicación	Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros		Pub
Hidalgo	Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicación	Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense		Pub
Hidalgo	Técnico Superior Universitario en Redes y Telecomunicaciones	Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense		Pub
Puebla	Técnico Superior Universitario en Información y Comunicación	Universidad Tecnológica de Puebla		Pub
Puebla	TSU en Técnicas de la Información y Comunicación	Universidad Tecnológica de Tecamachalco		Pub
Estado de México	Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicación	Universidad Tecnológica del Valle de Toluca		Pub
Fuente: CACEI [CACEI, 2010]				

III.C REQUERIMIENTOS OCUPACIONALES Y MERCADO DE TRABAJO

El egresado de la carrera Ingeniero en Telecomunicaciones poseerá las competencias para analizar, modelar y resolver los retos tecnológicos en el área de las telecomunicaciones, que le permitan diseñar e integrar procesos y sistemas de comunicaciones dentro de varios sectores tales como: industrial, comercial, empresarial, educativo y de salud. Así como también instalarlos, operarlos y mantenerlos en funcionamiento en un ambiente multidisciplinario.

La Ingeniería en Telecomunicaciones, en general, se encuentra situada en la actualidad como una de las carreras con mejores perspectivas de trabajo para los próximos 10 años a nivel mundial. En los Estados Unidos, el departamento del trabajo reporta a las Telecomunicaciones como el sector con el segundo mejor crecimiento de empleo para el



periodo 2008-2018 (*Bureau of Labor Statistics*, 2009), con unas expectativas de crecimiento del 53.4%, solo por detrás de la Ingeniería Biomédica cuyas perspectivas de empleo alcanzan un tasa de crecimiento del 72%.

En el ámbito nacional, las Telecomunicaciones se han clasificado tradicionalmente como una especialidad de la Ingeniería Electrónica. Como resultado, es difícil encontrar información que permita establecer las perspectivas laborales para la carrera de Ingeniero en telecomunicaciones de forma aislada. Sin embargo, con el propósito de tener un panorama del mercado laboral relacionado a esta profesión, se presentan algunos datos estadísticos de acuerdo a la información de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social del Gobierno Federal que vinculan a la carrera de Ingeniero en Telecomunicaciones.

El área de la Ingeniería en el país ocupa el segundo lugar en nivel de empleo y tercer lugar en salario percibido como se muestra en la Figura 4 (STPS, 2010). Al tercer trimestre del 2009 el ingreso promedio mensual de los profesionistas ocupados del país fue de \$10,039 pesos. El área de las Ciencias Físico-Matemático es el que percibe los ingresos más elevados (\$12,779), seguida del área de Arquitectura Urbanismo y Diseño (\$11,893) y por el área de las Ingenierías (\$11,162). Además, en la Figura 5 (STPS, 2010) se puede apreciar que las Ingenierías son la segunda profesión con mayor ocupación. En particular, la Ingeniería Electrónica, en general, se encuentra en el décimo cuarto lugar entre las carreras mejor pagadas con un ingreso promedio mensual de \$11,619.27 pesos y en octavo entre las carreras con mayor ocupación.

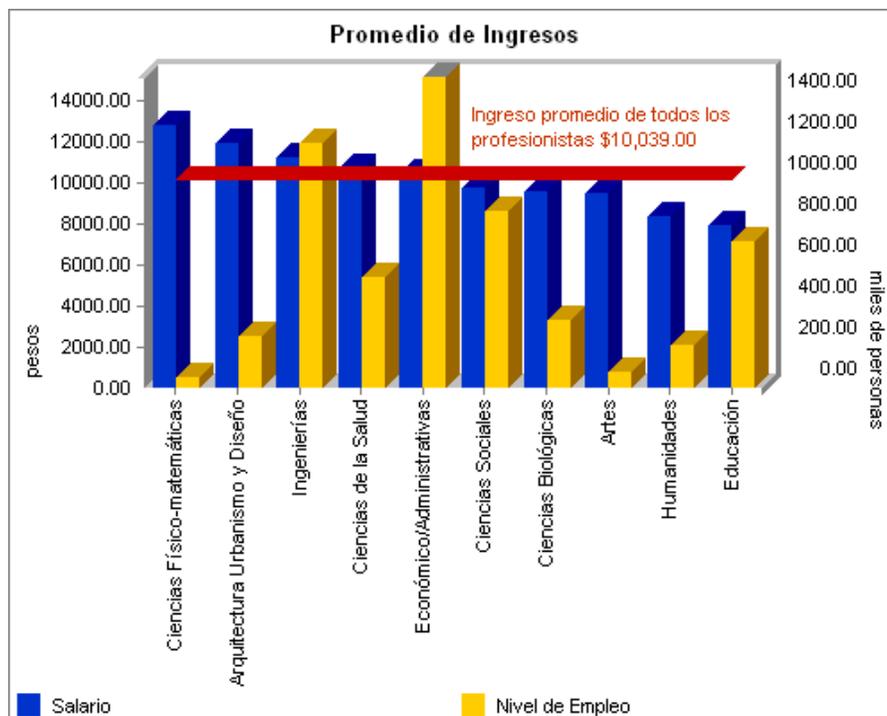


Figura 4. Promedio de Ingresos por Área del Conocimiento.

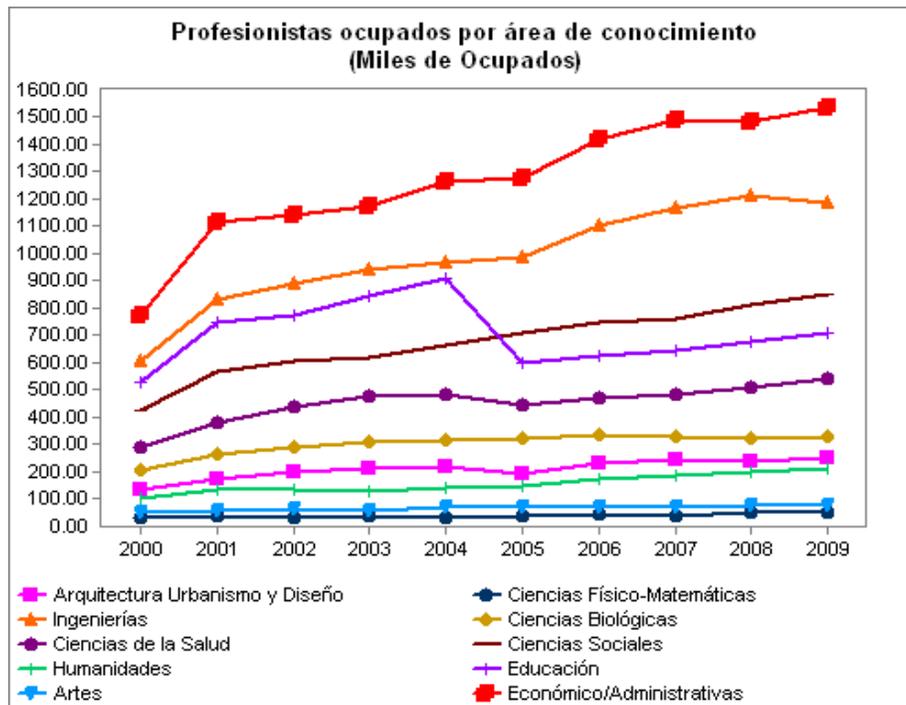


Figura 5. Profesionistas Ocupados por Área del Conocimiento.

En particular, el Ingeniero en Telecomunicaciones se distinguirá por su competencia en las siguientes áreas:

- Arquitectura de Redes y Servicios
- Tecnologías de Internet
- Diseño y Administración de Redes
- Ingeniería de Radiofrecuencia, Propagación y Antenas
- Tecnologías de Acceso Inalámbrico o por Cables
- Seguridad Informática

Los egresados de este programa podrán tener acceso a un mercado laboral nacional e internacional muy amplio que incluye, por ejemplo, oportunidades de trabajo en áreas de servicios móviles, comunicaciones de datos a distancia, ingeniería médica, industria vehicular, desarrollo de servicios multimedia, integrador de soluciones tecnológicas, entre otras.

Ámbito Laboral:

- Empresas de Telecomunicaciones (Telefónicas, Radio y Televisión, Redes de Datos y Servicios de Internet).
- Empresas manufactureras de equipo y consumibles (cables y conectores) para aplicación en el área de las Telecomunicaciones.



- Empresas de Innovación Tecnológica, de Consultoría Especializada, de Instalación y Soporte Técnico, Seguridad Informática.
- Empresas en los sectores Bancario, Financiero, de Seguridad Pública, Salud, Gubernamental, Comunicaciones Militares y cualquier organización donde las telecomunicaciones representen un elemento imprescindible en su operación y desempeño.
- Instituciones Educativas y empresas del área de entretenimiento
- Empresas dedicadas al control, adquisición y supervisión de datos de manera remota.
- Soluciones Llave en mano para Demótica e Inmótica.
- Cualquier otra organización pública o privada que requiera el servicio de comunicación.

III.D CAPACIDAD INSTALADA DE LA ENTIDAD ACADÉMICA

El Programa de Ingeniería en Telecomunicaciones utilizará en gran parte la infraestructura existente del programa educativo de Ingeniero Electrónico en la Facultad de Ciencias. Cabe destacar que la infraestructura comprendida entre aulas de clase, laboratorios para prácticas y servicios de biblioteca se encuentran localizados dentro de las instalaciones de la misma Facultad de Ciencias en la Zona Universitaria Poniente.

AULAS

Actualmente la Facultad de Ciencias cuenta con salones acondicionados con equipo multimedia, esto con el fin de mejorar las condiciones de aprendizaje para el alumno así como facilitar la demostración de conceptos por parte del catedrático en turno. Para el caso del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones; dichas aulas serán reutilizadas implicando así un gasto prácticamente nulo de recursos de infraestructura. La programación de cursos de cada semestre se hará en conjunto con los coordinadores de carrera y la Secretaría Académica para lograr un uso eficiente y ordenado de los salones disponibles.

LABORATORIOS

El programa de Ingeniería en Telecomunicaciones constará de asignaturas cuyos contenidos corresponden al de los tipos teórico y práctico. Caso particular del segundo, la Facultad de Ciencias cuenta con los siguientes laboratorios dedicados exclusivamente para cumplir ese propósito:

<i>Laboratorio</i>	<i>Capacidad en alumnos</i>
Laboratorio de Comunicaciones	20
Laboratorio de Redes y Simulación	18
Laboratorio de Electrónica*	96
Laboratorio de Mecánica Fina*	20



Laboratorio de Desarrollo Tecnológico	6
Total: (trabajando simultáneamente)	160

* Laboratorios compartidos con otros programas educativos en la Facultad de Ciencias.

Con excepción de los Laboratorios de Electrónica y de Mecánica Fina, el resto de los laboratorios mencionados ofrecerán soporte exclusivo a los estudiantes del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones. Se destaca el hecho que cada laboratorio cuenta con equipos de medición y de desarrollo, así como software especializado relacionados con las líneas de investigación del CACOM. Lo anterior, facilita así al estudiante, la aprehensión del conocimiento teórico de una manera experimental y didáctica y sobre todo fomentando la formación de los estudiantes basada en desarrollo de competencias. Cabe destacar que gran parte del equipamiento reciente de los Laboratorios de Comunicaciones, de Redes y Simulación y de Desarrollo Tecnológico ha sido adquirido con recursos provenientes de proyectos de investigación gestionados directamente por los profesores del CACOM. Adicionalmente, los alumnos del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones podrán también hacer uso de las computadoras personales del Centro de Cómputo disponibles para la comunidad estudiantil de la Facultad de Ciencias

LITERATURA TÉCNICA

Con respecto al bosquejo bibliográfico, se dispone de la colaboración en instalaciones y servicios por parte del Centro de Información en Ciencia, Tecnología y Diseño (CICTyD) de la UASLP, el cual cuenta con acervo considerable de libros de texto y de consulta de índole técnica y científica actualizados al día en las áreas de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones. El catálogo de la colección está disponible en forma electrónica¹⁶. Para el caso de las publicaciones periódicas en formato electrónico, éstas pueden ser consultadas a través de las bases de datos de la Biblioteca Virtual de la UASLP CREATIVA [CREATIVA, 2010].

PERSONAL ACADÉMICO

Actualmente, el Cuerpo Académico de Comunicaciones (CACOM) de la Facultad de Ciencias está formado por 5 profesores-investigadores de tiempo completo. Todos ellos adscritos a la Facultad de Ciencias y con estudios de licenciatura y posgrado (doctorado) disciplinar al área de las Telecomunicaciones. Los profesores del CACOM realizan de manera equilibrada todas las actividades requeridas por PROMEP para los profesores tiempo completo: docencia, investigación, gestión académica y tutoría. El potencial de desarrollo de dicha planta académica actualmente se encuentra subutilizada en el programa de Ingeniero Electrónico, dada la limitada oferta de cursos optativos de comunicaciones. Dado que las tecnologías de la información y las telecomunicaciones son áreas estratégicas para incrementar la competitividad y el desarrollo tecnológico para nuestra región y país, surge la evidencia de aprovechar la planta académica ya disponible y habilitada del CACOM para ofrecer el programa educativo de Ingeniería en Telecomunicaciones.



Es también importante recalcar que el diseño curricular de esta carrera y la nueva propuesta de Ingeniería Biomédica, compartirán las materias complementarias en humanidades y las materias básicas de física, matemáticas y electrónica de la carrera existente de Ingeniería Electrónica, buscando optimizar el uso de los recursos humanos disponibles en la Facultad de Ciencia como se muestra en la Figura 6. En base al posible incremento en la demanda, en un futuro se podrán contemplar y justificar contrataciones adicionales de profesores para el área de Ingeniería en Telecomunicaciones.

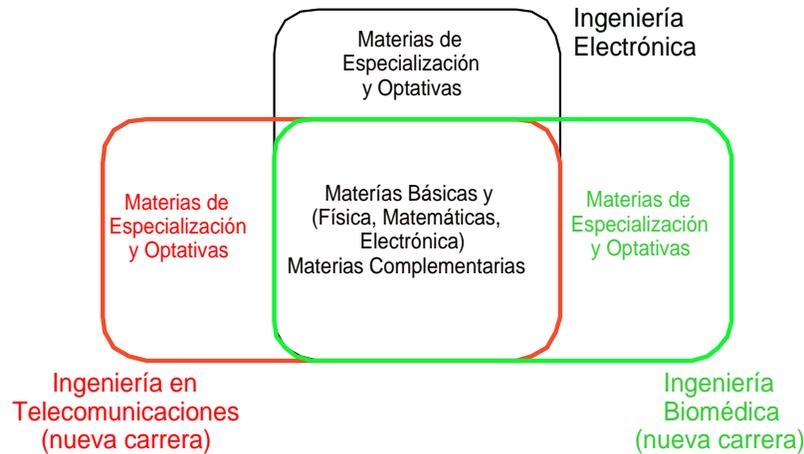


Figura 6. Relación propuesta de los programas educativos en la Facultad de Ciencias.

III.E METODOLOGÍA QUE SE SIGUIÓ PARA FORMULAR EL PROGRAMA

La metodología que se siguió para la formulación del programa educativo de Ingeniería en Telecomunicaciones se puede sintetizar en los siguientes ocho pasos:

1.- **Autoevaluación de la pertinencia de la carrera de Ingeniería Electrónica y sus líneas de especialización.** Primeramente, se analizó el mercado de trabajo de la carrera de Ingeniería Electrónica que ofrece la Facultad de Ciencias, donde se ha visto que este programa presenta ya una diversidad muy amplia debido al alto grado de especialización que requieren ciertas áreas en el medio productivo. Por lo que se hace necesario que algunas de estas áreas se desarrollen de manera separada debido a su alto potencial como programas educativos independientes, y de esta manera surgen las iniciativas de crear los nuevos programas de Ingeniería Biomédica e Ingeniería en Telecomunicaciones; sin que esto involucre la desaparición del programa de Ingeniería Electrónica aunque sí con una reducción en sus áreas de especialización.

2.- **Estudio de las tendencias en el área de ciencia y tecnología, así como su potencial en los próximos 15 años.** En la actualidad, dentro de las tendencias tecnológicas con mayor crecimiento y expectativas se encuentra el área de Telecomunicaciones (Techcast,



2010), aunado a lo anterior el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND, 2007) establece como prioridad la creación de profesionales en dicha área.

3.- Análisis de la evolución académica y de investigación de la planta docente de la Facultad. En los últimos años, la planta académica de la Facultad de Ciencias se ha venido renovando con investigadores expertos en las aplicaciones de la ingeniería en Telecomunicaciones. Algunos de los profesores que atienden el programa de Ingeniería Electrónica han desarrollado aplicaciones en las Comunicaciones Inalámbricas, Redes de Datos, Tecnologías de Internet, Diseño y administración de Redes, Seguridad Informática, Arquitectura de Redes y Servicios, etc. en conjunto con otras instituciones del sector académico; razón por la cual la presente propuesta es pertinente para su creación dentro de la Facultad.

4.- Diagnóstico y definición de las nuevas propuestas educativas, y su oferta/demanda a nivel regional y nacional. Se analizó la oferta y demanda a nivel nacional y regional de profesionistas en Ingeniería en Telecomunicaciones, mostrándose la necesidad de la creación de la carrera en el centro del país, ya que la oferta actualmente se concentra principalmente en las grandes ciudades como la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey.

5.- Evaluación de la pertinencia de las propuestas educativas: recursos humanos e infraestructura. Como se mencionó en el punto tres, la Facultad de Ciencias cuenta con investigadores cuyas áreas de especialización se centran en las diversas aplicaciones de las Telecomunicaciones, además de contar con la infraestructura instalada para sustentar la creación de esta nueva carrera (ver sección IV del presente documento), la cual unirá esfuerzos con otros programas dentro de la Facultad (Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica) para hacer un uso más eficiente de los recursos humanos e infraestructura disponible.

6.- Creación de las Comisiones Curriculares para el desarrollo de las propuestas: perfiles de ingreso/egreso, objetivo, campo de trabajo, plan curricular. Para el desarrollo de la actual propuesta se comisionó a los profesores miembros del Cuerpo Académico de Comunicaciones, los cuales iniciaron labores desde mediados del 2008.

7.- Presentación preliminar de las propuestas para su evaluación y retroalimentación: pares externos e internos. Uno de los puntos muy claros en la elaboración de la propuesta de creación del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones ha sido tomar en cuenta todos los requerimientos para acreditación que pide el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C. (CACEI, 2010). La acreditación educativa por los organismos pertenecientes al Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. (COPAES) (COPAES, 2010) es un proceso de evaluación mediante el cual es posible determinar si un programa satisface un conjunto de estándares y parámetros de buena calidad relativos a su quehacer académico. Dado que la UASLP es una universidad líder en cuanto al número de programas acreditados, la intención en la formulación del programa es apearse lo más posible (en base a la infraestructura física, académica y administrativa



disponible en la Facultad de Ciencias), a todos los requisitos tanto mínimos como complementarios del CACEI, lo anterior garantiza que el programa podrá ser acreditado en un periodo de tiempo relativamente corto. Como referencia, a Enero de 2010 el programa educativo de Ingeniería en Telecomunicaciones ofrecido por la UNAM es el único acreditado por CACEI (CACEI, 2010).

8.- Depuración de las propuestas y presentación final antes las instancias correspondientes para su aprobación. Los pasos anteriores aunque parecen sencillos, representan un trabajo académico y de gestión por parte de los profesores del CACOM que abarca desde 2008.

III.F OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA

OBJETIVO GENERAL

El programa educativo de Ingeniería en Telecomunicaciones tiene como objetivo formar profesionistas con los conocimientos y habilidades, así como con un alto nivel de actualidad en uno de los campos de la ingeniería con mayor futuro en el país. Los egresados tendrán la oportunidad de realizar una contribución inmediata en la industria de las telecomunicaciones y/o en cualquier organización que requiera servicios de comunicación. Adicionalmente, los egresados del programa educativo de Ingeniero en Telecomunicaciones serán capaces de continuar su formación académica dentro de un programa de especialidad o de posgrado afín.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Desarrollar las capacidades analíticas para la formulación y solución de problemas en el campo de la ingeniería en telecomunicaciones.
2. Lograr una formación científico-práctica en el área de las telecomunicaciones y fomentar el desarrollo tecnológico de la ingeniería en telecomunicaciones.
3. Ofrecer los conocimientos, habilidades y capacidades de la ingeniería en telecomunicaciones para enfrentar los retos tecnológicos dentro de los sectores: productivo, social y de servicios.
4. Fomentar las habilidades de planeación, implementación y administración de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en las áreas afines al programa.
5. Motivar al estudiante para continuar su preparación disciplinar mediante diplomados, especialidades y/o estudios de posgrado en áreas afines a la ingeniería en telecomunicaciones.



IV. CONTEXTUALIZACIÓN

IV.A FACTORES MACROSOCIALES SOCIALES, ECONOMICOS, POLITICOS Y MATERIALES

Hoy en día, las organizaciones e instituciones tanto privadas como públicas sin importar su tamaño requieren para su correcta operación y adecuado funcionamiento de servicios de comunicación. De igual manera, las personas en sus hogares y lugares de trabajo requieren de servicios que les permitan establecer una comunicación con los suyos de una manera independiente a su ubicación geográfica. En su defecto, acceder a redes de intercambio de información de alta velocidad que cumplan con el mismo propósito; estar en contacto con sus intereses. Actualmente, dichos servicios de comunicación son provistos utilizando las tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

Sin embargo esto no es nuevo, la humanidad a través de la historia ha sido marcada por diferentes eventos que expresan un deseo evidente de manifestar ideas y difundirlas por algún medio, es decir, transmitir o intercambiar información hasta los confines de lo físicamente posible. Ejemplos tan simples como el uso de señales de humo (datos) para enviar mensajes a poblados lejanos, la evolución del telégrafo (datos) a teléfono (voz) y enseguida los servicios xDSL (voz y datos a alta velocidad), la telefonía móvil (voz, datos y multimedia) trabajando bajo la premisa de “comunicación donde y como sea”, son algunos ejemplos de eventos, en este caso tecnológicos, que impactan a la humanidad en tratar de cubrir ese deseo de expandir las posibilidades del cómo comunicar, compartir o intercambiar información. Como un ejemplo contemporáneo está el Internet, quizá la invención con mayor influencia y repercusión a la sociedad en los últimos años. Ésta, es una red gigantesca de comunicación donde los usuarios comparten e intercambian información de índole diversa (voz, datos, multimedia, videoconferencia, etc.).

Recientemente el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT por sus siglas en inglés), hizo públicos los resultados de una extensa encuesta, mostrando que de los principales desarrollos tecnológicos que habían cambiado el mundo; uno de ellos es Internet. La enorme cantidad de información disponible y la velocidad con que se puede acceder a ésta en escuelas, casas y cafés, por citar algunos lugares, han acelerado más el proceso de expansión; permitiendo así comunicación hasta en los lugares más recónditos de nuestra civilización.

Al integrarse cada vez más miembros de la sociedad a una red de información, se reduce la brecha de comunicación entre los habitantes de todo un país, de un planeta y porqué no, de una galaxia. Particularmente en nuestro país, permite que estudiantes e investigadores de universidades en México, puedan disponer de información de otras universidades e institutos del mundo. Así también de manera recíproca, ellos desde lugares remotos a nuestro entorno puedan tener acceso a nuestra información completando así un intercambio cuyo resultado repercute en el desarrollo de nuevas ideas y tecnologías que en un futuro



serían provechosas a nuestra civilización. Internet ha tenido tal impacto en la sociedad gracias a su rápido esparcimiento. Pero no podría haber sido posible sin el gran avance que se ha realizado en las telecomunicaciones y la electrónica, pilares fundamentales en el desarrollo e implementación de medios de comunicación alámbricos e inalámbricos. Que en conjunto, ofrecen un intercambio de información desde y hacia prácticamente cualquier lugar [Méndez, 2005].

A nivel mundial, la industria de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones ha tenido un crecimiento enorme en las últimas dos décadas. De hecho, la tasa de crecimiento se ha ido incrementando sostenidamente los últimos años debido en gran medida a la gran penetración que han tenido servicios de comunicación como son los teléfonos móviles, la telefonía inteligente, las redes de datos de banda ancha, redes inalámbricas de área local y metropolitana, el Internet, la televisión por cable y por satélite, televisión digital entre muchos otros.

En el caso particular de nuestro país, de acuerdo a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2010) y a la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL, 2010), de 1997 a 2008 el número de líneas telefónicas fijas paso de 9.2 millones a cerca de 21 millones, esto equivale a un incremento en la densidad de 9.8 a 19.1 líneas por cada cien habitantes, el número de usuarios de telefonía móvil paso de 1.7 millones a 78.5 millones, esto equivale a un incremento en la densidad de 1.8 a 72.9 líneas por cada cien habitantes. Nótese la relevancia e impacto de los servicios de telefonía móvil a nivel nacional, ya que esto representa cerca del 75% de la población del país. Como dato de referencia, en el estado de San Luis Potosí la densidad de telefonía móvil paso de 7.6 líneas por cada cien habitantes en 2002 a 42.6 en 2008. En el caso de usuarios de Internet, de acuerdo a cifras del INEGI (INEGI, 2010), (Estadísticas a propósito del día mundial del Internet, 2009), en 2001 existían en México cerca de 7 millones de usuarios, para 2006 se tenían cerca de 18 millones y para 2008 más de 22 millones.

Las cantidades de inversión en la industria de las telecomunicaciones en México también han sido alentadoras para el sector durante los últimos años. De acuerdo a la COFETEL (COFETEL, 2010), las empresas que prestan el servicio de telefonía local fija y fija inalámbrica, larga distancia, telefonía pública y telefonía móvil han realizado inversiones de 30,930 millones de dólares de 2000 al 2009. Lo que se ve reflejado en que dichas empresas registraron ingresos por 1, 755,740 millones de pesos en el periodo 2000 al 2008. Las empresas que prestan el servicio de televisión por cable (o restringida), radio localización móvil, radiocomunicación para flotillas, servicios satelitales y de valor agregado han realizado inversiones de 6,833.1 millones de dólares de 2000 al 2009. Dichas empresas registraron ingresos por 270,373 millones de pesos de 2000 al 2008.

En el caso de la infraestructura de fibra óptica en el país, en el año de 1992 la red de fibra óptica contaba con 5.5 miles de kilómetros, para el año 2000 se incrementó a 98.1 miles de kilómetros. Actualmente, en el 2008 la red de fibra óptica del país se incremento a 174.4 miles de kilómetros. Por otro lado, la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2010) cuenta con una red de fibra óptica que actualmente consta de 22,000 kilómetros cubriendo todo el



territorio nacional. Esta red proporciona a la misma compañía servicios de comunicación digital de alta capacidad, así como servicios de enlaces punto a punto y de acceso a redes privadas e Internet.

Adicionalmente, nuevos servicios de telecomunicaciones se vislumbran en el horizonte (SCT, 2010), (COFETEL, 2010). México se encuentra en un proceso de transición para que las diferentes estaciones de TV del país inicien y consoliden transmisiones digitales para el 2021, y se tengan transmisiones de televisión digital en todas las estaciones del país. De igual manera, la COFETEL se encuentra estudiando el tema sobre el estándar de radio digital que se utilizará en el país, así como de la política para fomentar instalación en todas las estaciones de radio del país.

Los datos anteriores, aunque importantes, no llegan todavía a los números y densidades vistos en países desarrollados de Norteamérica, Europa o Asia. Nuestras cifras se encuentran a la par de las de países de las principales economías emergentes de Latinoamérica como son Brasil y Chile. Sin embargo, la tendencia de crecimiento si es muy clara y esta continuará creciendo a la par del comportamiento de la economía del país. De igual manera, los datos anteriores demuestran un incremento considerable en la cantidad de profesionistas preparados en las áreas de las tecnologías de la información y telecomunicaciones que el país requiere para los próximos años.

De lo anterior, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND, 2007) considera a las telecomunicaciones como áreas estratégicas para incrementar la competitividad del país en los próximos años. De aquí derivan estrategias como la de lograr que la infraestructura en comunicaciones tenga cobertura al 60% de la población; fomentar y facilitar los procesos de innovación y desarrollo tecnológico en áreas estratégicas para no depender de otros países y ser líderes en este rubro en toda Latinoamérica; fomentar la adopción y uso de las tecnologías de la información en todos los sectores como herramientas para aumentar considerablemente la productividad y competitividad.

A nivel estatal, el Gobierno del Estado de San Luis Potosí desde hace varios años ha identificado a las tecnologías de la información y las telecomunicaciones como áreas estratégicas que se deben fomentar y apoyar para generar ventajas competitivas basadas en tecnología para el estado. Por tal razón, las convocatorias recientes de los Fondos Mixtos de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT – San Luis Potosí (Fondos FOMIX (CONACYT, 2009), (Fondos Mixtos CONACYT, 2009)), administrados por el Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT, 2009), (Convocatoria de Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, 2009), incluyen dentro de las demandas específicas del estado a proyectos basados en las tecnologías de la información y las telecomunicaciones para generar ventajas competitivas e impulsar el desarrollo del estado.

Respecto a la educación superior, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND, 2007) en su “Objetivo 14: Ampliar la cobertura, favorecer la equidad y mejorar la calidad y pertinencia de la educación superior” propone dentro de sus estrategias la de aprovechar



más eficientemente la capacidad instalada en las universidades, diversificar los programas educativos y fortalecer las diferentes modalidades educativas. Adicionalmente propone consolidar el perfil y desempeño del personal académico y extender las prácticas de evaluación y acreditación para mejorar la calidad de los programas educativos de licenciatura y posgrado.

De todo lo anterior, y siguiendo las políticas de la UASLP de los últimos años de incrementar la oferta educativa de calidad en el estado de San Luis Potosí (UASLP, 2008), resulta evidente satisfacer la importante necesidad de profesionistas en el área de las telecomunicaciones. Por tal motivo, la Facultad de Ciencias, respaldada por el personal del Cuerpo Académico de Comunicaciones (CACOM), propone la creación del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones para iniciar actividades académicas en Agosto de 2010.

IV.B TENDECIAS EN EL CAMPO CIENTIFICO-DISCIPLINARIO

Las etapas en la evolución de las telecomunicaciones comenzaron con la invención del telégrafo y teléfono, pasando así a la segunda etapa analógica, donde se consolidan las redes telefónicas y de radio difusión. La tercera etapa está marcada por la convergencia de la electrónica y la computación, digitalizando así las redes. Actualmente nos encontramos en la cuarta etapa, la convergencia, donde la voz, video y datos convergen hacia las Redes de Próxima Generación (NGN, por sus siglas en inglés).

La conceptualización de este tipo de redes está generando un cambio en el paradigma de las telecomunicaciones, en donde una NGN es una red de paquetes capaz de proveer servicios de telecomunicaciones y capaz de hacer uso de tecnologías de banda ancha y tecnologías de transporte con capacidades de calidad de servicio (QoS, por sus siglas en inglés) donde las funciones del servicio son independientes de las tecnologías del transporte y de las tecnologías de acceso (ya sea alámbrico o inalámbrico). Además de ofrecer acceso no restringido a usuarios de diversos proveedores de servicio y soportar movilidad generalizada entre diferentes redes, la cual permitirá ofrecer servicios permanentes a los usuarios (NGN Project Description ITU-T, 2004).

De lo anterior se pueden desprender cuatro puntos de desarrollo para las telecomunicaciones (Yanez, 2006):

- **Evolución hacia una red de acceso multi-servicio de banda ancha.** Esto generará la coexistencia de múltiples tecnologías como la DSL y sus diferentes variantes a diferentes velocidades de transmisión. Acceso de banda ancha mediante la instalación de fibra óptica que pueda tener acceso a la acera de edificios o casas. WiMAX que es una tecnología que permitirá banda ancha inalámbrica a nivel metropolitano y en bandas libres de licencia. Por último, los servicios sobre redes de banda ancha tales como el triple play y cuádruple play. Las cuales además de



proveer TV, Internet y telefonía, el cuádruple play proveerá video inalámbrico. Todo lo anterior, mediante el uso de banda ancha.

- **Convergencia Fijo-Móvil.** Este proceso sería el de la transición hacia un futuro donde no habría distinción entre redes fijas y móviles. Esto permitirá al usuario contratar un conjunto de servicios que le permitan el acceso a diferentes redes de comunicación. Esto trae consigo la idea del teléfono o asistente personal digital (PDA por sus siglas en inglés) único el cual tendría la ventaja de movilidad en la red fija de banda ancha y red móvil.
- **Nuevas generaciones de Protocolos IPvx.** Esto permitirá la conexión de cualquier tipo de dispositivo y aparato disponiendo de todos ellos mediante una dirección en que se puede localizar en Internet y sin importar el lugar geográfico. Lo anterior, gracias a la evolución y desarrollo que han tenido los protocolos de la familia TCP/IP.
- **Nuevos modelos de redes de transporte.** Por ejemplo, la tecnología de Multi-canalización por Longitud de Onda (WDM por sus siglas en inglés) que ha desarrollado en los últimos años velocidades de hasta 1.6 Tbps. Esto es posible mediante la combinación de hardware y red óptica que permitiría un núcleo de red óptico con inteligencia incorporada para asignación dinámica de los recursos a las rutas. Lo que se traduciría en un incremento considerable en la cantidad de información que se puede enviar en la red en cientos de miles bits por segundo (bps).

IV.C TENDENCIAS EN EL CAMPO LABORAL Y COMPETENCIAS REQUERIDAS

Los últimos años, dos grandes tendencias han modificado el campo laboral en México. Una es el aspecto económico dado por la apertura de mercados a nivel internacional, la globalización de la economía y la entrada de capitales extranjeros y flujos de inversión. La otra tendencia importante cambiando el campo laboral en nuestro país es el aspecto tecnológico dado por la incorporación y uso de las tecnologías de la información y telecomunicaciones en la mayoría de las organizaciones e instituciones públicas o privadas sin importar su tamaño ni giro.

Las telecomunicaciones originalmente formaban parte de una sub-disciplina dentro de la Ingeniería Electrónica. La mayoría de los programas educativos de electrónica a nivel licenciatura incluyen algunos cursos optativos especializados sobre telecomunicaciones. Sin embargo, en la actualidad, con el alto desarrollo tecnológico y de especialización que han tenido las telecomunicaciones y las redes de computadoras, se vuelve corto el material que se puede proporcionar a los alumnos de un programa en electrónica. De aquí también surge la necesidad de crear un plan curricular más actualizado y especializado acorde a las



expectativas profesionales de las tecnologías de la información y telecomunicaciones de hoy en día.

Actualmente, desde una PYME (Pequeña y Mediana Empresa) o una institución de educación básica hasta una empresa transnacional con oficinas en todo el mundo, centro de investigación o universidad requieren de acceso a Internet así como de servicios de comunicación integrados (voz, datos, multimedia, videoconferencia, etc.) para sobrevivir en la era digital del siglo XXI.

Si las organizaciones no son capaces de mantener una plantilla laboral de personal experto y altamente capacitado en las tecnologías de información y telecomunicaciones tendrá que recurrir a las empresas de telecomunicaciones (carriers u operadores) en el caso de servicios a gran escala (seguridad y redes privadas, velocidad de acceso y conexión a troncales internacionales) o en el caso de menor escala a las empresas integradoras de soluciones tecnológicas de comunicación (instalaciones de cableado para voz/datos, soluciones de telefonía tradicional o por Internet (VoIP), acceso a Internet alámbrico e inalámbrico). De hecho, un Ingeniero en Telecomunicaciones podría ofrecer sus servicios de asesoría y consultoría por medio del ejercicio de la libre profesión.

Lo anterior descrito a detalle en secciones anteriores, claramente muestra una tendencia de aumento de demanda de profesionistas en las tecnologías de la información y telecomunicaciones para incorporarse a diversas instituciones y organizaciones para diseñar, evaluar, administrar y operara sus servicios de comunicación. Del 100% personal ocupado actualmente para ofrecer este tipos de servicios profesionales, el 47.4 % cuenta con estudios profesionales (nivel superior y/o posgrado) (Portal del Empleo, 2010). Por lo tanto, para soportar toda la infraestructura de comunicaciones y sus evoluciones tecnológicas de requerirán de mas profesionistas preparados para incorporarse a las empresas de telecomunicaciones así como a las empresas integradoras de soluciones tecnológicas de comunicación.

A nivel mundial, el programa de licenciatura de Ingeniería en Telecomunicaciones se encuentra en importantes universidades con renombre mundial como:

- AUSTRALIA – The University of New South Wales
- CANADA – The University of Toronto
- CANADA – Carleton University
- ESTADOS UNIDOS – The University of Texas at Dallas
- ESTADOS UNIDOS – Purdue University
- ESTADOS UNIDOS – Indiana University
- ESPAÑA – Universidad Politécnica de Cataluña
- ESPAÑA – Universidad Politécnica de Valencia
- FINLANDIA – Helsinki University of Technology
- IRLANDA – Dublin Institute of Technology
- LUXEMBURGO – University of Luxemburgo



- REINO UNIDO – The Universtiy of Manchester
- MEXICO – Universidad Nacional Autónoma de México

Esta es solo una muestra, sin embargo, la tendencia en muchas universidades del mundo es a ofrecer el programa educativo de Ingeniería en Telecomunicaciones dado las expectativas de crecimiento y al amplio potencial de oportunidades laborales al egresar.

Específicamente, el ámbito laboral que encontrará disponible un egresado del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones en nuestro país puede englobar:

- Empresas de Telecomunicaciones (Teléfónicas, Radio y Televisión tanto libre como restringida, Redes de Datos y Servicios de Internet).
- Empresas manufactureras de equipo electrónico y de consumibles (cables y conectores) para aplicación en el área de las Telecomunicaciones.
- Empresas de Innovación Tecnológica, de Consultoría Especializada, de Instalación y Soporte Técnico, Seguridad Informática.
- Empresas en los sectores Bancario, Financiero, de Seguridad Pública, Salud, Gubernamental, Comunicaciones Militares o Civiles y/o cualquier organización donde las comunicaciones representen un elemento imprescindible en su operación/funcionamiento.
- Instituciones Educativas y Centro de Investigación tanto públicos como privados.
- Empresas dedicadas al control, adquisición y supervisión de datos de manera remota.
- Cualquier otra organización pública o privada que requiera el servicio de comunicación.
- Ejercicio de la libre profesión como consultor/asesor técnico y/o regulador.

Para afrontar los retos profesionales que depara el siglo XXI en las áreas de las tecnologías de la información y telecomunicaciones, el Ingeniero en Telecomunicaciones egresado de la Facultad de Ciencias de la UASLP se distinguirá de los egresados de otros programas afines (por ejemplo: Ingeniería en Electrónica, en Informática, en Sistemas Computacionales o en Telemática) por sus competencias, valores, habilidades y actitudes valores descritos a continuación:

Competencias:

- Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.
- Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo).



- Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuyendo activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental.
- Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de su inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valóres.
- Comprender el mundo que lo rodea e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia, y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas.
- Comunicar sus ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información.
- Dominio y aplicación de los conceptos básicos sobre matemáticas, física, telecomunicaciones, electrónica y computación.
- Capacidad de formular y resolver problemas básicos de la Ingeniería en Telecomunicaciones.
- Capacidad para plantear y resolver utilizando las matemáticas, electrónica y computación problemas complejos relacionados con la ingeniería en telecomunicaciones, para diseñar, construir y desarrollar sistemas electrónicos para telecomunicaciones y dirigir y llevar a cabo proyectos de telecomunicaciones.
- Capacidad de desarrollarse profesionalmente en el área de las telecomunicaciones, como docentes en instituciones de nivel medio y medio superior o para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado afín.

Manejo de Herramientas y Tecnología:

- Software especializado en telecomunicaciones
- Software especializado en electrónica
- Software especializado en redes de datos
- Herramienta diversa para cableado de telecomunicaciones
- Equipo para mediciones Eléctricas (corriente, voltaje, resistencia, etc.)
- Equipo de medición electrónico en tiempo (osciloscopios, generadores, etc.)
- Equipo de medición electrónico en frecuencia (analizadores de espectros)
- Equipo de medición LCR (impedancias, líneas de transmisión)
- Analizadores de Redes (capas PHY, MAC, NET, protocolos TCP/IP)
- Equipo de medición de patrones de radiación (antenas)
- Equipos de TX/RX en microondas
- Manejo de diferentes arquitecturas de computadora
- Manejo de diferentes sistemas operativos

Conocimientos:

- Arquitecturas de Redes de Comunicación y sus Servicios
- Tecnologías de Internet basadas en Protocolos TCP/IP y sus Evoluciones
- Diseño, Evaluación, Implementación y Administración de Redes



- Ingeniería de Radiofrecuencia, Propagación y Antenas
- Tecnologías de Acceso Inalámbrico o por Cables
- Aplicaciones de Comunicación de Alto Nivel y Seguridad Informática
- Políticas y Regulación Internacional y Nacional de las Telecomunicaciones
- Desarrollo de Proyectos Tecnológicos en Telecomunicaciones
- Idioma Ingles

Capacidad:

- Científica – Usar la reglas y métodos científicos para solucionar problemas
- Lectura de comprensión – Entender sentencias escritas y párrafos en documentos relacionados al trabajo
- Comunicación oral – Hablar con otros para transmitir efectivamente la información
- Manejo de tiempo – Manejar correctamente su tiempo y el tiempo de los demás
- Escucha activa – Dar una completa atención a lo que otra gente dice, tomando tiempo para entender los puntos dichos, haciendo cuestiones apropiadas y no interrumpiendo inapropiadamente
- Juicio de toma de decisiones - Considerar los costos relativos y beneficios potenciales sobre una acciones para tomar la más apropiada
- Diseño de tecnología – Generar y adaptar equipo y tecnología para uso de las necesidades
- Solución de problemas complejos – Identificar problemas y revisar la información relativa para desarrollar y evaluar opciones e implementación de soluciones
- Pensamiento crítico – Usar la lógica y el razonamiento para identificar las ventajas y debilidades de soluciones alternativas o conclusiones

Habilidades:

- Razonamiento deductivo – La habilidad para aplicar reglas generales en problemas específicos para generar respuestas que tengan sentido
- Expresión oral – La habilidad para comunicar información e ideas al hablar
- Razonamiento deductivo – Combinar piezas de información para formar reglas generales o conclusiones
- Sensibilidad a los problemas – La habilidad de decir cuando algo está mal o esta andando mal. Es decir, reconocer que hay un problema.
- Visualización – imaginar como algo se vería después de cambiar algo
- Razonamiento matemático – Escoger el método matemático o formulas para resolver un problema
- Originalidad – La habilidad para dar ideas inusuales y brillantes acerca de un argumento o situación, o desarrollar creativamente la solución de un problema.
- Organizar, planear y dar prioridades en el trabajo

Valores:



- Independencia – Creatividad, responsabilidad y autonomía
- Responsabilidad social y con el medio ambiente
- Ética profesional

Todas las anteriores son competencias, conocimientos, habilidades y valores requeridos por el egresado del programa propuesto para poder ejercer satisfactoriamente y con un alto nivel la profesión de Ingeniero en Telecomunicaciones dados las tendencias actuales y de los próximos años del campo laboral en México.

Los egresados del programa educativo de Ingeniería en Telecomunicaciones de la Facultad de Ciencias de la UASLP tendrán oportunidades laborales tanto a nivel local, regional, nacional e internacional. El espectro de oportunidades de trabajo es muy amplio e incluye, por ejemplo, oportunidades de trabajo en áreas de servicios móviles, comunicaciones de datos a distancia, ingeniería médica, industria vehicular, desarrollo de servicios multimedia, integrador de soluciones tecnológicas, solo por mencionar algunas.

El salario de un Ingeniero en Telecomunicaciones varía mucho dependiendo del lugar de trabajo: sector industrial, de servicios o de educación; depende también del tamaño de la empresa, responsabilidades asignadas y años de experiencia. En la Ciudad de México, el sueldo mínimo de un profesionista de ingeniería oscila alrededor de los \$ 8000.00 pesos y el máximo es alrededor de los \$ 60,000.00 pesos, mientras que en Estados Unidos el sueldo mínimo esta en los \$ 47,000.00 dólares y el máximo es de \$ 122,000.00 dólares.

Como tope superior, el sueldo mensual de un Ingeniero en Telecomunicaciones lo podemos estimar a ser equiparable con el de profesionistas de las áreas de ingeniería electrónica y eléctrica, el cual en promedio es de \$ 11,619.27 pesos (Portal del Empleo, 2010) y como tope inferior, el sueldo puede ser equiparable con el de profesionistas de las áreas de computación e informática, el cual es en promedio de \$9,523.13 pesos (Portal del Empleo, 2010).

Adicionalmente, los egresados serán capaces de realizar exitosamente el ejercicio de la libre profesión y obtener una licencia como perito regulador de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL). El egresado podrá realizar trámites regulatorios ante las instancias gubernamentales correspondientes tanto nacionales como internacionales todo esto aparte de su alta habilitación técnica y científica en el área de las telecomunicaciones.

El egresado podrá complementar su preparación profesional y desarrollo de competencias al participar en las asociaciones profesionales de su especialidad como son: a nivel nacional, el Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas A.C. (CIME) en el Comité de Peritos en Telecomunicaciones (CPT, 2010). La Academia de Ingeniería A.C. (AI) en el Área de Comunicaciones y Electrónica (ACE, 2010) y a nivel internacional el Institute of Electrical Electronic Engineering (IEEE) en la IEEE Communications Society (IEEE, 2010).



IV.D TENDENCIAS EDUCATIVAS INNOVADORAS Y DIMENSIONES DE LA FORMACION INTEGRAL EN LA UASLP

Actualmente la tasa de crecimiento demográfico en México se ha reducido, sin embargo, la quinta parte de la población se encuentra en la etapa escolarizada y más de 50 millones de mexicanos tienen menos de 25 años. En las dos primeras décadas de este siglo se espera un aumento en la demanda a nivel superior. Lo cual pone a las universidades públicas un reto para proveer educación superior a una mayor población, así como proporcionar nuevas ofertas educativas. Estas ofertas educativas deberán estar fuertemente vinculadas con el sector productivo dentro de un marco de políticas de desarrollo económico en el país.

Este incremento en la población se ha visto reflejado en la demanda de ingreso a la UASLP, que en el 2009 fue de aproximadamente 10 mil aspirantes, de los cuales alrededor de 5 mil fueron aceptados. Bajo este entorno, la UASLP en los años recientes ha ampliado su oferta educativa, buscando estar siempre a la vanguardia en el quehacer de la Ciencia y Tecnología. Es por ello, que la Facultad de Ciencias promueve la apertura de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, como una de las disciplinas con una gran perspectiva y que tendrá un alto impacto a nivel mundial en los próximos años (Bureau of Labor Statistics, 2009).

La creación de nuevas ofertas educativas como se mencionó anteriormente obedece a políticas económicas y de desarrollo en el país. En particular, en algunos estudios de preferencia estudiantil realizados por la secretaría académica de la UASLP en el periodo 2005-2006 en el estado muestran una predilección por las carreras en el área de la Ingeniería y en particular por las Telecomunicaciones. Estas encuestas muestran que los jóvenes de la zona capital muestran una mayor preferencia por las Telecomunicaciones, seguido por la región huasteca, altiplano y región media. Actualmente la Universidad Autónoma de San Luis Potosí es la institución de educación superior que registra el mayor número de matrícula a nivel licenciatura con alrededor con 50% y 80 % de posgrado en el estado, satisfaciendo con programas educativos de calidad la demanda educativa en nivel superior en el estado y la región.

Es importante mencionar que este nuevo programa educativo será totalmente congruente con los criterios aprobados por el H. Consejo Directivo Universitario en el año 2007 para los nuevos programas educativos:

“Las nuevas licenciaturas deberán basarse en un modelo flexible, pertinente e innovador que incluya las competencias genéricas y específicas profesionales requeridas por los campos profesionales. Se buscará que los currículos incorporen las siguientes dimensiones básicas de la formación integral universitaria.

- a) *Dimensión científico-tecnológica*
- b) *Dimensión cognitiva*
- c) *Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad*



- d) *Dimensión ético-valoral*
- e) *Dimensión internacional e intercultural*
- f) *Dimensión de comunicación e información* “

De hecho, las competencias a desarrollar en los egresados y descritas en la sección anterior son acordes con las dimensiones de la formación integral que la UASLP busca fomentar en todos los nuevos programas educativos.

Finalmente, uno de los desafíos más importantes en la formación de un Ingeniero en Telecomunicaciones es lograr una correcta correlación entre los conceptos básicos y teóricos con la práctica de la profesión. Por lo anterior, se plantea un alto porcentaje de los cursos avanzados con un enfoque práctico y orientado a proyectos. Es decir, soportar cada concepto con una aplicación práctica o con un ejercicio aplicado donde el alumno pueda hacer una correcta relación entre lo que vio en clase y lo que va enfrentar durante su vida profesional como Ingeniero en Telecomunicaciones. De igual manera, la elaboración de proyectos finales donde el estudiante tenga que poner en práctica y aplicar el contenido del curso a la solución de un problema. Sin embargo, el reto es lograr todo lo anterior sin tener que perder formalismo y rigor en los conceptos de ciencias básicas y matemáticas.

IV.E FUNDAMENTOS DE LA PERTINENCIA DEL CURRÍCULUM

Al ofrecer el programa educativo de Ingeniería en Telecomunicaciones en La Facultad de Ciencias de la UASLP, se ayudará a cubrir la demanda local y regional con profesionistas altamente preparados en las áreas estratégicas de las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones. Nuestros futuros egresados, se harán cargo de solucionar las necesidades de comunicación que pudiera tener una organización (desde un hogar hasta un gran corporativo). Los mismos, contarán con los conocimientos teóricos y prácticos basados en competencias para proponer soluciones de ingeniería y llevarlas a cabo utilizando las tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

La propuesta del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones plantea una oferta educativa pertinente a las necesidades de la sociedad a nivel local, regional y nacional. Así, siguiendo una tendencia que indica un incremento en la demanda por una oferta educativa en el campo de las tecnologías de la información y comunicaciones, es de esperarse que ésta se siga manteniendo y/o creciendo. Adicionalmente, la Ingeniería en Telecomunicaciones, se encuentra situada como una de las carreras con mejores perspectivas de trabajo para los próximos 10 años a nivel mundial.

En la Facultad de Ciencias, al ofrecer el programa educativo de Ingeniería en Telecomunicaciones, se tiene como firme objetivo formar profesionistas con los conocimientos, habilidades y valores de manera que una vez egresados, tengan la oportunidad de realizar una contribución inmediata en la industria de las telecomunicaciones y/o en cualquier organización que requiera servicios de comunicación. Por otro lado, los egresados del programa educativo de Ingeniero en Telecomunicaciones



serán capaces de continuar su formación académica dentro de un programa de especialidad o de posgrado afín ya sea en la UASLP o en alguna otra institución nacional o del extranjero.

Para tal efecto, se ha diseñado el plan curricular del programa basado en los contenidos temáticos que el CACEI (CACEI, 2010) propone que debe contener un programa de ingeniería que aspira a tener acreditación nacional como programa de alta calidad académica., También se tomaron como en base a programas educativos similares en universidades de prestigio internacional. El contenido del plan curricular esta organizado en los siguientes bloques de materias:

- **Ciencias Básicas y Matemáticas:** el objetivo de estos cursos es proporcionar el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza incluyendo sus expresiones cuantitativas y desarrollar la capacidad de uso del Método Científico. En el caso de las matemáticas, el objetivo es contribuir a la formación del pensamiento lógico-deductivo y proporcionar una herramienta para modelar los fenómenos de la naturaleza.
- **Ciencias de la Ingeniería:** estos cursos tienen como fundamento las ciencias básicas y las matemáticas pero desde un punto de vista de la aplicación creativa del conocimiento. Deberán ser la conexión de los cursos de ciencias básicas con los cursos de aplicación de la ingeniería. Los temas se deben tratar a profundidad para crear bases solidas de conocimiento en el área de especialización futura.
- **Ingeniería Aplicada:** estos cursos deberán incluir los procesos de aplicación de las ciencias básicas y de la ingeniera para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos desde el punto de vista de la ingeniería. Deben fomentar aspectos como: desarrollo de la creatividad, empleo de problemas abiertos, metodologías de diseño, estudios de factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos, científicos y tecnológicos a partir de la formulación de los problemas reales.
- **Ciencias Sociales y Humanidades:** estos cursos ayudan a formar ingenieros concientes con las responsabilidades sociales y con las ramas del conocimiento interesadas en el hombre y su cultura, incluyendo su dominio del propio idioma y algunos otros.
- **Otros cursos:** estos cursos darán una formación complementaria en áreas importantes y herramientas útiles para el ejercicio de la profesión en áreas económico-administrativas y/o de desarrollo sostenible.

Los egresados del programa contarán con todas las competencias, conocimientos, habilidades y valores requeridos para poder ejercer satisfactoriamente y con un alto nivel la profesión de Ingeniero en Telecomunicaciones dados las tendencias actuales y de los próximos años del campo laboral en México, a la vez estarán preparados y capacitados para afrontar exitosamente las futuras evoluciones de las tecnologías de la información y



telecomunicaciones gracias a su sólida formación en las áreas de redes de computadoras, telefonía tradicional y por Internet, cableado estructurado, comunicaciones digitales, comunicaciones inalámbricas, fibras ópticas, regulación y normativa en telecomunicaciones, entre otras más especializadas.

V. ESTRUCTURA CURRICULAR

V.A PERFILES DE INGRESO Y EGRESO

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE INGRESO

REQUISITOS ACADEMICOS

Los aspirantes deberán ser egresados del sistema de educación media superior a través de un bachillerato único, tecnológico o en áreas Físico-Matemáticas y Químico-Biológicas.

CARACTERISTICAS NECESARIAS Y DESEABLES

Síntesis del perfil de ingreso		
A) Requisitos académicos	1. Ser egresado del sistema de educación media superior a través de un bachillerato de ciencias físico-matemáticas, un bachillerato de ciencias químico-biológicas, un bachillerato único de tres años o un bachillerato tecnológico. 2. Aprobar el examen de admisión a la Facultad de Ciencias, que se compone de las evaluaciones de salud, psicométrica y de conocimientos.	
B) Características necesarias:	Conocimientos	Matemática preuniversitaria: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, geometría analítica y conceptos básicos sobre funciones. Física preuniversitaria: mecánica, etc.
	Habilidades	Para adquirir conocimientos teóricos (observar, comparar, relacionar, ejemplificar, abstraer, deducir, aplicar, etc.)
		Para comunicarse de forma oral, escrita o gráfica (exponer, explicar, discutir, comentar, redactar, representar, etc.)
	Actitudes y valores	Tener disposición para el trabajo (de forma individual y en equipo), ser participativo y tener aprecio por la cultura.
	Aptitudes	Capacidad para realizar estudios de nivel superior (ingeniería)
C) Características deseables:	Conocimientos	Conocimientos de cálculo diferencial e integral y de probabilidad y estadística a nivel de bachillerato de ciencias.
	Habilidades	Para utilizar recursos informáticos
		Para comunicarse de forma oral y escrita en inglés.
	Actitudes y valores	Ser propositivo, tener ambición intelectual, curiosidad científica e interés por la investigación.
		Responsabilidad, paciencia y orden.
	Aptitudes	Capacidad para realizar estudios de nivel superior (ingeniería)

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE EGRESO



El egresado del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones de la Facultad de Ciencias poseerá el conocimiento, habilidad y capacidad necesaria para enfrentar los retos tecnológicos en el área de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información. Sus funciones abarcarán el diseño, instalación, mantenimiento, soporte y administración de las redes de comunicación modernas para aplicaciones de voz, datos y multimedia.

DENOMINACIÓN QUE RECIBIRA EL EGRESADO

Denominaciones formales (egresado y licenciatura):

Denominación del egresado: Ingeniero en Telecomunicación, Ingeniera en Telecomunicaciones.

Denominación de la licenciatura: Ingeniería en Telecomunicaciones.

DESCRIPCIÓN DEL CAMPO PROFESIONAL

Los egresados del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones se podrán insertar en los siguientes espacios laborales:

- Empresas de Telecomunicaciones (Servicios de Telefonía Fija y/o Móvil, Radio y Televisión tanto libre como restringida, Redes de Datos y Servicios de Internet).
- Empresas manufactureras de equipo electrónico y de consumibles (cables y conectores) para aplicación en el área de las Telecomunicaciones.
- Empresas de Innovación Tecnológica, de Consultoría Especializada, de Instalación y Soporte Técnico, de Seguridad Informática, de Telemetría, de Telemedicina.
- Empresas en los sectores Bancario, Financiero, de Seguridad Pública, Salud, Gubernamental, Comunicaciones Militares o Civiles y/o cualquier organización donde las comunicaciones representen un elemento imprescindible en su operación/funcionamiento.
- Instituciones Educativas y Centros de Investigación tanto públicos como privados.
- Empresas dedicadas al control, adquisición y supervisión de datos de manera remota.
- Cualquier otra organización pública o privada que requiera el servicio de comunicación.
- Ejercicio de la libre profesión como consultor/asesor técnico y/o regulador.

En dichos espacios, los egresados podrán desempeñar los siguientes cargos/funciones:

- Ingeniero de Campo – instalación de infraestructura de comunicaciones en campo
- Ingeniero de Radiofrecuencia – instalación y configuración de radio-bases
- Ingeniero de Soporte – ayuda y soporte a usuarios
- Administrador de Red – instalación y configuración de redes de datos



- Responsable de Tecnologías TIC – administración y configuración de todos los equipos de tecnologías de información y comunicaciones en una organización.
- Líder de Proyecto – dirección y ejecución de proyectos de telecomunicaciones
- Asistente de Laboratorio – apoyo en tecnologías TIC
- Consultor – ejercicio de libre profesión y consultoría especializada
- Perito Experto – tareas de peritajes sobre telecomunicación ante COFETEL/SCT

COMPONENTES DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

El plan curricular del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones está organizado en bloques. Cada bloque engloba materias y conocimientos de acuerdo a la clasificación establecida por el CACEI para programas de Ingeniería acreditados (CACEI, 2010). Una descripción mas detalla del contenido de cada bloque se puede ver en la sección Fundamentos de la Pertinencia del Currículum. En general, el plan curricular se puede ver en el diagrama de la Figura 7.



Figura 7. Plan curricular a bloques de Ingeniería en Telecomunicaciones basado en las recomendaciones del CACEI para programas de Ingeniería acreditados (CACEI, 2010).

En el extremo izquierdo tenemos al alumno de nuevo ingreso al programa seleccionado de acuerdo al perfil de ingreso. En el extremo derecho tenemos al egresado del programa formado de acuerdo al perfil de egreso.

Lo bloques del programa corresponden a los siguientes bloques formativos:

- Formación profesional básica o transversal:** Este bloque formativo corresponde al bloque de Ciencias Sociales, Humanidades y Otros. Dentro del bloque se encuentran materias de formación general que la universidad quiere enfatizar como lo es el dominio del idioma inglés, ética profesional, desarrollo sustentable. En el caso de programas de Ingeniería el CACEI estimula que este bloque debe incluir también materias que incorporen a la formación técnica nociones básicas de administración, negocios, dirección de proyectos. Este bloque es transversal al programa desde que en alumno ingresa (primer semestre) hasta que egresa (noveno semestre).



- b. **Formación profesional obligatoria:** Este bloque formativo corresponde a los bloques de Ciencias Básicas y Matemáticas y al de Ciencias de la Ingeniería. Estos bloques incluyen todas las materias de formación básica (física y matemática) y bases de conocimiento (ciencias de la ingeniería) para la formación de un Ingeniero. De acuerdo al CACEI, se puede decir que este grupo de materias es el núcleo de los conocimientos necesarios para un ejercicio profesional de ingeniería. Estos bloques aparecen en las dos terceras partes del programa (desde el primer semestre hasta el sexto semestre).
- c. **Formación profesional optativa o adicional:** Este bloque formativo corresponde al bloque de Ingeniería Aplicada. Este bloque incluye a las materias más especializadas del programa. De acuerdo al CACEI, estas materias deben incorporar la parte novedosa y actualizada de la profesión así como las tendencias tecnológicas en el ámbito laboral que el egresado encontrará en el corto plazo. En general, dan una formación adicional al egresado dependiendo de la planta académica para así darle un sello específico y característico al egresado del programa por haber estudiado en la Facultad de Ciencias de la UASLP.

COMPETENCIAS QUE ADQUIRIRA EL EGRESADO

Elementos básicos del perfil de egreso		
Denominación formal del egresado	Ingeniero en Telecomunicaciones, Ingeniera en Telecomunicaciones	
Denominación formal de la licenciatura	Ingeniería en Telecomunicaciones	
Descripción del campo profesional	Instituciones, organizaciones, empresas	Empresas de telecomunicaciones
		Empresas manufactureras de equipo electrónico para telecomunicaciones
		Empresas de innovación y desarrollo tecnológico
		Empresas en los sectores Bancario, Financiero, de Seguridad Pública, Salud, Gubernamental, Comunicaciones Militares o Civiles
		Instituciones Educativas y Centros de Investigación
		Cualquier otra organización pública o privada que requiera el servicio de comunicación
		Ejercicio de la libre profesión
	Principales funciones que el egresado podrá desempeñar	Ingeniero de Campo – instalación de infraestructura de comunicaciones en campo
		Ingeniero de Radiofrecuencia – instalación y configuración de radio-bases
		Ingeniero de Soporte – ayuda y soporte a usuarios
		Administrador de Red – instalación y configuración de redes de datos
		Responsable de Tecnologías TIC – administración y configuración de todos los equipos de tecnologías de información y comunicaciones en una organización
		Líder de Proyecto – dirección y ejecución de proyectos de telecomunicaciones



Elementos básicos del perfil de egreso		
		Asistente de Laboratorio – apoyo en tecnologías TIC
Componentes de la formación profesional y competencias		
a) Área básica o transversal	Conocimientos	Gramática, redacción y estilos básicos de comunicación escrita
		Métodos de investigación
		Medio ambiente y sustentabilidad
		Desarrollo emprendedor y calidad
		Características básicas de los equipos de cómputo personales y sobre tecnologías de la información y comunicación
		Gramática y vocabulario en el idioma inglés.
	Habilidades	Para adquirir conocimientos teóricos (observar, comparar, relacionar, ejemplificar, aplicar, etc.)
		Para comunicarse de forma oral, escrita o gráfica (exponer, explicar, discutir, comentar, redactar, representar, etc.)
		Para utilizar de forma eficiente recursos informáticos.
		Para comunicarse de forma oral y escrita en inglés.
	Actitudes y valores	Tener disposición para el trabajo (de forma individual y en equipo), ser participativo, propositivo, así como tener aprecio por la cultura, ambición intelectual, curiosidad científica e interés por la investigación.
		Honestidad, perseverancia, responsabilidad, paciencia y orden.
		Responsabilidad social y ecológica
	Competencias	1.- Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión. (Dimensión científico-tecnológica)
		2.- Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo). (Dimensión cognitiva y emprendedora)
		3.- Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuyendo activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental. (Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad)
		4.- Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de su inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valóres. (Dimensión ético-valoral)
		5.- Comprender el mundo que lo rodea e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas. (Dimensión internacional e intercultural)
		6.- Comunicar sus ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información. (Dimensión de comunicación e información)
	b) Área	Conocimientos



Elementos básicos del perfil de egreso			
obligatoria		trigonometría, geometría analítica, cálculo diferencial e integral, probabilidad, mecánica, fluidos, ondas, termodinámica, electricidad y magnetismo.	
		Ciencias de la Ingeniería: programación básica y avanzada, instrumentación, electrónica analógica y digital, comunicaciones analógicas y digitales, electromagnetismo, líneas de transmisión, radiación y antenas, señales y sistemas y procesamiento digital de señales.	
	Habilidades		Para utilizar aplicaciones informáticas especializadas.
			Para utilizar equipos de medición electrónicos.
			Para adquirir y aplicar conocimientos matemáticos (analizar, abstraer, deducir, sintetizar y elaborar juicios críticos).
	Actitudes y valores		Ser creativo y tener disponibilidad para trabajo con pares académicos y grupos multidisciplinarios. Empatía, flexibilidad, ética profesional y compromiso con la calidad.
Competencias		7.- Dominio y aplicación de los conceptos básicos sobre matemáticas, física, telecomunicaciones, electrónica y computación.	
		8.- Capacidad de formular y resolver problemas básicos de la Ingeniería en Telecomunicaciones.	
c) Área optativa o adicional	Conocimientos		Ingeniería Aplicada: redes de datos, comunicaciones inalámbricas, tecnologías de Internet, telefonía, sistemas embebidos, electrónica y procesamiento de señales aplicado a las telecomunicaciones
	Habilidades		Para utilizar aplicaciones informáticas especializadas en el área de las telecomunicaciones
			Para utilizar equipos de medición especializados en el área de las telecomunicaciones
			Para diseñar, desarrollar e implementar sistemas y redes de comunicación
			Para desarrollar aplicaciones informáticas y/o hardware para telecomunicaciones
			Para utilizar aplicaciones informáticas y herramientas para instalación, mantenimiento y configuración de equipos de telecomunicaciones
Actitudes y valores		Tener una cultura de autoempleo y estar comprometido con el bienestar social.	
Competencias		9.- Capacidad para plantear y resolver utilizando las matemáticas, electrónica y computación problemas complejos relacionados con la ingeniería en telecomunicaciones, para diseñar, construir y desarrollar sistemas electrónicos para telecomunicaciones y dirigir y llevar a cabo proyectos de telecomunicaciones.	
		10.- Capacidad de desarrollarse profesionalmente en el área de las telecomunicaciones, como docentes en instituciones de nivel medio y medio superior o para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado afín.	



Competencia de Razonamiento Científico-Tecnológico				
Competencia 1 (enunciado sintético)		Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión.		
Tipo		Básica o transversal	Profesional	Específica
Elementos:		X		
Contexto de actuación y realización		Al enfrentarse a una situación donde el egresado deba plantear una solución a un problema o a un desafío técnico, establecerá razonamientos coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia, los marcos conceptuales y los modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión. A medida que desarrolle experiencia posterior a la licenciatura, esta competencia le permitirá articular un mayor número de conocimientos tácitos con los conocimientos científico-tecnológicos actualizados de su profesión.		
		Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación
Componentes de formación requeridos	Conocimientos, Habilidades Actitudes y valores	Esta competencia transversal requiere los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de propios de la profesión, en función de los requerimientos de los campos profesionales y avances del conocimiento que se detallan en las áreas obligatoria y optativa del plan de estudios.		
Desempeños que componen la competencia	1.	Distinguirá lo esencial de lo accesorio o superficial de textos científicos propios de su profesión.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapas conceptuales elaborados ▪ Guión de ideas principales ▪ Documentos de informes u opiniones formuladas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de precisión de las tareas. ▪ Grado de argumentación de las opiniones.
	2.	Implementará estrategias o procedimientos para llegar a un determinado resultado, basándose en un marco conceptual explícito.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Análisis y revisión de casos ▪ Síntesis de textos científicos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de integración de los factores pertinentes en el análisis o formulación de hipótesis.
	3.	Seleccionará la metodología adecuada para la elaboración de proyectos propios de su profesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyectos elaborados ▪ Formulación de problemas de investigación que tengan claridad conceptual y metodológica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración de la aplicación de los criterios requeridos en la elaboración de proyectos. ▪ Rigor conceptual y metodológico implementado en los proyectos.



Competencia de Razonamiento Científico-Tecnológico				
	4	Sistematizará los marcos conceptuales y modelos explicativos provenientes del avance científico y tecnológico de su profesión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentos con fundamentación teórica de los proyectos elaborados. ▪ Proyectos de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración precisa de los referentes teóricos utilizados. ▪ Determinación de acciones a partir de conocimientos y convicciones.
	5	Discriminará entre los distintos aspectos, componentes, niveles o factores que configuran una determinada realidad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de proyectos. ▪ Observación directa en situaciones de aprendizaje. ▪ Establecer controles periódicos de avance. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riqueza y factibilidad de las propuestas
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del área obligatoria y optativa del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.		
	Descripción			
	Metodología de trabajo	Según el contexto en que se desarrolle, la formación de esta competencia requiere la utilización de modelos innovadores como:		
	Formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias

Competencia Cognitiva y Emprendedora			
Competencia 2 (enunciado sintético)	Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptación a los requerimientos cambiantes del contexto, a través de habilidades de pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo).		
Tipo	Básica o transversal	Profesional	Específica
Elementos:	X		
Contexto de actuación y realización	Al enfrentarse a una situación donde deba plantear un problema, emprender una iniciativa o fundamentar una solución técnica, el egresado recopilará y sistematizará la información necesaria, analizará y expresará en forma coherente los elementos del contexto que deben tomarse en cuenta, ya sea a nivel macro o de la organización en que trabaja, incorporando elementos innovadores, así como de anticipar y realizar la secuencia de etapas que se requieren para el		



Competencia Cognitiva y Emprendedora				
		desarrollo de un proyecto productivo, y si se requiere, liderar su puesta en marcha.		
		Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo emprendedor, liderazgo, creatividad e innovación. ▪ Funcionamiento de las capacidades cognitivas ▪ Metodologías de investigación. ▪ Noción del contexto regional, nacional y global. ▪ Conceptualización y análisis de necesidades entre la situación actual y la situación deseada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y ensayos. ▪ Documentos de informes u opiniones formuladas. ▪ Tareas realizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se enfatizará la adquisición de saberes integradores y no la información aislada o fragmentada. ▪ 80% en el grado de precisión de trabajo a partir de los errores y obstáculos en el aprendizaje.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Búsqueda de información ▪ Análisis de alternativas ▪ Valoración de soluciones ▪ Visualización de consecuencias ▪ Toma de decisiones ▪ Identificación de elementos significativos de un problema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes. ▪ Tareas realizadas en cada uno de los métodos descritos. ▪ Elaboración de mapas conceptuales ▪ Documentos escritos: informes u opiniones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccionar y realizar los medios de acción necesarios para la resolución de problemas. ▪ Establecer controles periódicos de toma de decisiones.
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición al trabajo en equipo ▪ Apertura al diálogo ▪ Actualización permanente ▪ Flexibilidad de pensamiento ▪ Liderazgo ▪ Motivación intrínseca al aprendizaje autónomo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lista de cotejo. ▪ Reportes de debates y grupos de discusión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de un adecuado balance entre la autonomía profesional y el trabajo colaborativo. ▪ Valoración del grado de independencia a partir de conocimientos y actitudes en situaciones determinadas.
Desempeños que componen la competencia	1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistematizará su estudio para un aprendizaje autónomo y responsable 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración y enriquecimiento de esquemas, cuadros y gráficas. ▪ Observación directa al trabajo individual y colaborativo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración de metas dirigidas e intencionadas ▪ Relación e integración de conceptos.



Competencia Cognitiva y Emprendedora				
	2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificará y analizará los elementos significativos que constituye un problema para resolverlo de forma efectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación de características que mantienen la motivación (curiosidad, creatividad) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificación de criterios para la búsqueda de alternativas para la resolución de problemas.
	3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modificará de forma flexible y continua los esquemas mentales propios para comprender y transformar la realidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo en equipo sobre temas profesionales propios. ▪ Documentos producidos de informes u opiniones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de profundización en las discusiones individuales y grupales.
	4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se adaptará a situaciones cambiantes, modificando su conducta, con versatilidad y flexibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa en equipos de trabajo interdisciplinar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de integración de la información nueva con la existente.
	5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantendrá sus conocimientos profesionales al día por medio de la actualización permanente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ensayo o trabajo elaborado sobre un tema de actualidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado verificación de los elementos propios para el desarrollo de un texto.
	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actuará de forma proactiva, poniendo en acción las ideas en forma de actividades y proyectos con el fin de explotar las oportunidades al máximo asumiendo los riesgos necesarios 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolución creativa de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección y análisis de información para la solución de problemas.
	7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distingue áreas de oportunidad para generar ideas de nuevas iniciativas o de negocios, formulando un proyecto innovador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de un proyecto innovador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alcances del proyecto. ▪ Grado de innovación.
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	<p>Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.</p> <p>Según el contexto en que se desarrolle, la formación de esta competencia requiere la utilización de modelos innovadores como:</p>		
	Descripción			
	Metodología de trabajo			



Competencia Cognitiva y Emprendedora			
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo.
	Formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes escritos. ▪ Opiniones e informes por escrito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias

Competencia de sustentabilidad y responsabilidad social			
Competencia 3 (enunciado sintético)		Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuyendo activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental. (Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad)	
Tipo		Básica o transversal	Profesional
Elementos:		X	
Contexto de actuación y realización		Al enfrentarse a una situación donde deba seleccionar alternativas o proponer decisiones, el egresado analizará las implicaciones ambientales y para la sustentabilidad de las opciones que tiene, y planteará aquellas que minimicen los impactos ambientales negativos y optimicen la sustentabilidad social, económica y política de la partes interesadas, así como de las organizaciones y comunidades implicadas.	
		Descripción	Evidencia
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos de ecología. ▪ Panorámica de la problemática ambiental. ▪ Conceptos básicos sobre la sustentabilidad social, económica, política y ambiental ▪ Nociones del contexto regional, nacional y global. ▪ Desafíos de la sociedad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes. ▪ Documentos informes u opiniones formuladas.
		Criterio de evaluación	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de contenidos ▪ Grado de generación de ideas nuevas a través de la especulación de posibles consecuencias. 	



Competencia de sustentabilidad y responsabilidad social				
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pensamiento sistémico y crítico. ▪ Identificación de las relaciones existentes entre problemáticas regionales, nacionales y globales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de alternativas ante problemáticas locales presentadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de identificación de relaciones entre los componentes de un problema. ▪ Grado de articulación de los diferentes niveles implicados e
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición al trabajo en equipo. ▪ Interés de participación en espacios políticos y sociales. ▪ Cooperación en el desarrollo del entorno. ▪ Respeto al medio ambiente ▪ Uso sustentable de los recursos naturales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades comunitarias realizadas en equipos de trabajo. ▪ Observación directa de trabajos en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación de colaboración ▪ Indicadores de participación en acciones ciudadanas ▪ Obtención de informes con alto grado de objetividad y honestidad.
Desempeños que componen la competencia	1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participará en acciones a favor de la igualdad de oportunidades que mejoren la calidad de vida de los grupos desfavorecidos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de proyectos de impacto comunitario elaborados en trabajo colaborativo. ▪ Actividades comunitarias realizadas de manera individual y por equipos de trabajo. ▪ Presentación de alternativas ante la presentación de la problemática local. ▪ Defensa en una simulación de consulta pública. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discusión por equipos y a nivel grupal sobre temas controversiales ▪ Integración de contenidos en proyectos
	2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuidará, protegerá y aprovechará los recursos naturales de manera responsable, proponiendo acciones para su restauración cuando sea necesario. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riqueza y factibilidad de las propuestas. ▪ Grado de priorización y calificación de acciones ciudadanas ▪ Observación de la colaboración de los equipos.
	3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promoverá la cultura de la legalidad como elemento propio de la ciudadanía y de su campo profesional. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escala de participación activa en acciones ciudadanas ▪ Nivel de profundización en la elaboración de un proyecto de intervención.



Competencia de sustentabilidad y responsabilidad social				
	4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizará y detectará los impactos ambientales propios de las actividades productivas de su profesión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes. ▪ Análisis de casos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de argumentación y profundización de las opiniones.
	5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participará en el cuidado de los ecosistemas y la biodiversidad mediante acciones de prevención y protección relacionadas con su profesión y con su papel de ciudadano. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de casos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de un proyecto personal del alumno en el que se dé respuesta a problemas reales.
Componentes de formación requeridos	Conocimientos, Habilidades Actitudes y valores	Esta competencia transversal requiere los conocimientos, habilidades, actitudes y valores de propios de la profesión, en función de los requerimientos de los campos profesionales y avances del conocimiento que se detallan en las áreas obligatoria y optativa del plan de estudios.		
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.		
	Descripción			
	Metodología de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo. 	
	Formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes escritos. ▪ Opiniones e informes por escrito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias 	

Competencia ético-valoral			
Competencia 4 (enunciado sintético)	Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de su inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valóral. (Dimensión ético-valoral)		
Elementos:	Tipo	Básica o transversal	Profesional
		X	
			Específica



Competencia ético-valoral				
Contexto de actuación y realización		Al enfrentarse a una situación donde deba tomar o proponer una decisión a partir de varias opciones, el egresado reflexionará sobre las implicaciones éticas individuales, de la organización para la que trabaja y para la sociedad de cada una de ellas, afrontando las diversas alternativas que se le presenten y seleccionando aquella que mejor se inserte en los principios de responsabilidad, honestidad, libertad y respeto a los derechos humanos.		
		Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identidad profesional ▪ Derechos fundamentales del hombre. ▪ Profundización de la democracia. ▪ Conceptualización de la sustentabilidad social, económica y política. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y ensayos comparativos sobre casos. ▪ Documentos de informes u opiniones formuladas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de adquisición de saberes integradores. ▪ Examinar criterios y fundamentos con alto contenido ético.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de principios éticos profesionales ▪ Actuar con honestidad y respeto ▪ Afrontar los conflictos desde una perspectiva solidaria 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar partido en la socialización de valores dirigidos al cambio y mejoramiento personal y social. ▪ Acciones de apoyo ciudadano ▪ Simulaciones de disyuntivas profesionales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades comunitarias realizadas en equipos de trabajo. ▪ Presentación de alternativas ante problemáticas locales presentadas.
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valorar la autonomía, la democracia y libertad. ▪ Asumir la responsabilidad social y ciudadana. ▪ Desarrollar un compromiso con las empresas e instituciones en donde desarrolle su actividad profesional, con respeto y honestidad ▪ Relacionarse positivamente con otras personas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acciones realizadas dentro del ámbito profesional y ciudadano. ▪ Observación directa de los aspectos dirigidos hacia un modo de vida autorregulado. ▪ Proyectos dirigidos al servicio de la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de un adecuado balance entre la autonomía profesional y el trabajo colaborativo. ▪ Nivel de compromiso con los valores propios de la profesión. ▪ Grado de cooperación para afrontar los conflictos.



Competencia ético-valoral				
Desempeños que componen la competencia	1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Socializar y aplicara los conocimientos propios de su formación de manera ética y profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa de trabajos individuales y en equipo. ▪ Análisis de casos. ▪ Solución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis y grado de argumentación de las opiniones. ▪ Establecer controles periódicos de toma de decisiones.
	2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulará propuestas claras para la solución de problemas comunes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementación de conocimientos y discusión de argumentos en un foro abierto. ▪ Análisis de casos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de respeto y tolerancia a las soluciones adoptadas.
	3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mostrará una actitud de apertura, tolerancia y ética frente a situaciones controvertidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de proyectos elaborados con calidad. ▪ Observación directa. ▪ Elaboración de reflexiones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de iniciativa y formas para adaptarse a la toma de decisiones. ▪ Observación de conductas deseables.
	4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizará proyectos de calidad mostrando una actitud de mejora continua. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Portafolios de evidencias. ▪ Observación directa de trabajos elaborados de manera individual y por equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riqueza y factibilidad de los proyectos presentados.
	5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valorará toda actividad que le ayude a desarrollarse personal y profesionalmente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de alternativas ante problemáticas locales presentadas. ▪ Elaboración de juicios de valor respecto a los logros y avances que se vayan alcanzando. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación de conductas deseables ▪ Grado de adecuación a las diversas actividades.
	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulará propuestas apegadas al contexto en el que se desenvuelva. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Simulación de situaciones controvertidas en un momento y lugar determinado. ▪ Manejo de técnicas para la sistematización y análisis de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autorregulación de los procesos cognitivos durante la generación del conocimiento.
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.		
	Descripción			



Competencia ético-valoral		
	Metodología de trabajo	Según el contexto en que se desarrolle, la formación de esta competencia requiere la utilización de modelos innovadores como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador.
	Formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes escritos. ▪ Opiniones e informes por escrito. ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias

Competencia intercultural e internacional				
Competencia 5 (enunciado sintético)	Comprender el mundo que lo rodea e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas. (Dimensión internacional e intercultural)			
Tipo	Básica o transversal	Profesional	Específica	
Elementos:	X			
Contexto de actuación y realización	Al encontrarse en el contexto de marcos culturales y creencias diferentes a los propios, el egresado podrá comprender y respetar las culturas y formas de pensar de otras personas, evitando estereotipos, prejuicios y discriminaciones.			
	Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación	
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptualización sobre las costumbres y tradiciones nacionales e internacionales. ▪ Comparación de las principales corrientes políticas, económicas y sociales. ▪ Nociones de Historia Universal ▪ Nociones de Sociología 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo con textos y estudios comparativos: gráficas, tablas, cuadros. ▪ Listas de Cotejo. ▪ Elaboración de dictámenes, informes y escritos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se enfatizará la adquisición de saberes integradores y no la información aislada o fragmentada. ▪ Grado de integración de conocimientos en conductas deseables.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocimiento de las principales culturas internacionales. ▪ Favorecer y preservar las tradiciones nacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulación de supuestos prácticos. ▪ Elaboración de dictámenes, informes y escritos. ▪ Observación directa de trabajos en equipo. ▪ Análisis y formulación de supuestos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de dominio a operaciones básicas de inducción, deducción, e interpretación. ▪ Nivel de elaboración de dictámenes e informes escritos.



Competencia intercultural e internacional				
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apreciación de las diversas manifestaciones culturales. ▪ Sensibilización ante el fenómeno de la migración. 	prácticos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de involucramiento personal a las representaciones de manifestación cultural.
Desempeños que componen la competencia	1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprenderá la diversidad social y cultural como un componente enriquecedor personal y colectivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa. ▪ Simulación y dramatización acerca de la diversidad internacional e intercultural. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de involucramiento de sus trabajos en un contexto social real.
	2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantendrá una actitud de respeto a las tradiciones culturales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forma parte activa de su comunidad al desempeñar sus actividades. ▪ Elaboración de informes y proyectos comparativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de revaloración y acercamiento a las tradiciones culturales.
	3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabaja para garantizar las condiciones que aseguren una vida digna a los grupos sociales más desfavorecidos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de aceptación y empatía a la información proveniente de otras culturas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de participación en acciones comunitarias.
	4.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encontrará conexiones interculturales entre ideas diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de casos. ▪ Búsqueda y recopilación de información: elaboración de un dossier 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de aceptación a situaciones ambiguas, complejas e impredecibles.
	5.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aceptará la diversidad ideológica, étnica y cultural de distintos grupos sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de informes y trabajos escritos. ▪ Opiniones escritas de debates y grupos de discusión. ▪ Defensa en una simulación de consulta pública. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de aceptación y adecuación a la nuevos modelos sociales y culturales.
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.		
	Descripción			
	Metodología de trabajo			



Competencia intercultural e internacional			
		<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje por proyectos Aprendizaje colaborativo. Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje activo. Aprendizaje contextual. Aprendizaje en ambientes virtuales. Aprendizaje significativo.
	Formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Exámenes escritos. Opiniones e informes por escrito. 	<ul style="list-style-type: none"> Observación directa Portafolios de evidencias

Competencia de comunicación en español e inglés			
Competencia 6 (enunciado sintético)		Comunicar sus ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información. (Dimensión de comunicación e información)	
	Tipo	Básica o transversal	Profesional
Elementos:		X	
Contexto de actuación y realización		En las tareas propias de su profesión donde se requiera expresarse en forma oral o escrita, el egresado utilizará la terminología adecuada, organizará sus ideas claramente y planteará los argumentos necesarios, tanto en español como en inglés, haciendo uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación de uso generalizado y aquellas que específicamente requiere su campo profesional.	
		Descripción	Evidencia
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> Gramática y vocabulario en idioma Inglés. Técnicas de expresión oral y escrita. Clasificación y tipos de escritos Elementos para la presentación de trabajos académicos Técnicas de análisis de la información Ortografía y redacción. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de informes escritos. Presentaciones orales haciendo uso de las tecnologías de la comunicación. Participación en actividades académicas.
			Criterio de evaluación
			<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de saberes integradores y no así uso de información aislada o fragmentada. Precisión en el desarrollo de los trabajos académicos.



Competencia de comunicación en español e inglés				
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso correcto de Búsqueda de información ▪ Análisis de la información ▪ Manejo de las fuentes de información ▪ Exposición y disertación de temas, con claridad y precisión. ▪ Habilidad de gestión de la información con las nuevas tecnologías. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realización de ejercicios de clasificación y organización de las ideas. ▪ Elaboración y construcción de diversos tipos de párrafos. ▪ Uso correcto de los signos de puntuación. ▪ Ejercicios de escritura con un procesador de textos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Búsqueda y recopilación de información. ▪ Dominio del lenguaje: leer, comprender, escribir, escuchar y hablar. ▪ Uso de aplicaciones específicas de las tecnologías de información y comunicación.
	Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de diálogo. ▪ Capacidad de interacción social en diversos ambientes (presencial y/o virtual). ▪ Honestidad en el uso y manejo de la información ▪ Disposición a la crítica y autocrítica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organización y redacción de las ideas. ▪ Búsqueda y recopilación de información. ▪ Uso de referencias bibliográficas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de un adecuado balance entre la autonomía profesional y el trabajo colaborativo. ▪ Autovalorar la estructura y consistencia de los informes escritos en inglés y/ o español.
Desempeños que componen la competencia	1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborará trabajos, escritos, reportes y ensayos académicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de informes, ensayos y escritos académicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de dominio en el uso de los criterios de la APA
	2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulará argumentos, discusiones, posturas e intenciones en las exposiciones orales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exposición de trabajos académicos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de argumentación y estructuración de las ideas. ▪ Nivel de aplicación de conocimientos a la práctica.
	3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Responderá un equivalente a 450 puntos del examen TOEFL en inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación del examen TOEFL de inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicación de los criterios del examen TOEFL de inglés.



Competencia de comunicación en español e inglés				
	4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizará textos académicos, de divulgación y literarios, que le permita una mayor comprensión en la lectura. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de escritos en sus diversas modalidades. ▪ Uso correcto de la gramática y símbolos de puntuación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de distinción de los diferentes géneros literarios. ▪ Nivel de profundidad en la elaboración de ensayos, informes y escritos.
	5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizará la tecnología de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje como herramienta de acceso al mundo globalizado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de las aplicaciones específicas de las tecnologías de información y comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de expertismo desarrollado en el uso de las herramientas multimedia. ▪ Nivel de elaboración de textos en el procesador.
	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomará conciencia del valor que tiene el uso y manejo correcto de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Honestidad y responsabilidad en el uso y manejo de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de gestión de la información de diversas fuentes.
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Por tratarse de una competencia transversal, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores se encuentran contenidos en diversos cursos, contenidos y actividades de las materias del plan de estudios. También pueden complementarse con cursos institucionales, participación en eventos y otras oportunidades que contribuyen a la formación integral.		
	Descripción			
	Metodología de trabajo	Según el contexto en que se desarrolle, la formación de esta competencia requiere la utilización de modelos innovadores como:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Aprendizaje por proyectos ▪ Aprendizaje colaborativo. ▪ Aprendizaje transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje activo. ▪ Aprendizaje contextual. ▪ Aprendizaje en ambientes virtuales. ▪ Aprendizaje significativo.
	Formas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exámenes escritos. ▪ Opiniones e informes por escrito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa ▪ Portafolios de evidencias 	



Elementos de las competencias profesionales			
Competencia 7 (enunciado sintético)		Dominio y aplicación de los conceptos básicos sobre matemáticas, física, telecomunicaciones, electrónica y computación.	
Tipo		Básica o transversal	Profesional
Elementos:			X
Contexto de actuación y realización		Sector de servicios, industrial o académico: el egresado coadyuvará a acotar problemas y determinar soluciones a problemas relacionados con los conceptos básicos de las telecomunicaciones y la electrónica. Podrá utilizar la física y las matemáticas, la programación o la electrónica para resolver problemas básicos de la ingeniería en telecomunicaciones. Adicionalmente podrá realizar actividades en docencia a nivel medio superior y superior.	
		Descripción	Evidencia
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entendimiento sólido de los fenómenos de la física universitaria. ▪ Comprensión de las matemáticas superiores y sus métodos de análisis. ▪ Fundamentos básicos y conocimiento especializado sobre programación y métodos numéricos. ▪ Conocimientos sobre electrónica analógica y digital así como su aplicación. ▪ Conocimientos sobre los fundamentos de las comunicaciones analógicas y digitales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Documentos de informe u opiniones formuladas
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capaz de abordar y resolver problemas específicos de física universitaria. ▪ Para adquirir conocimiento y aplicar las matemáticas a nivel universitario. ▪ Para utilizar equipo de laboratorio para mediciones eléctricas y electrónicas. ▪ Para solucionar problemas numéricos utilizando la 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Tareas realizadas en cada uno de los métodos descritos
		Criterio de evaluación	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80% del dominio de la integración de conceptos, utilizando información disponible en textos ▪ Se enfatizará la adquisición de saberes integradores y no la información aislada o fragmentada
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80% del dominio de las habilidades mostradas en exámenes, tareas y prácticas



Elementos de las competencias profesionales				
		programación. ■ Para utilizar aplicaciones informáticas (software) especializadas		
	Actitudes y valores	Interés firme sobre las ciencias de la ingeniería	Exposición y desarrollo de temas y manejo de conocimientos	Mostrar buen entusiasmo, profundidad y claridad en la exposición y el manejo de los conocimientos
Desempeños que componen la competencia	1.	Exposición y desarrollo de temas básicos y avanzados en las disciplinas que componen la formación básica de un Ingeniero en Telecomunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes de tareas y proyectos asignados en los cursos • Presentaciones de temas relacionados al contenido de los clases 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Amplitud del análisis en las tareas y proyectos entregados ■ Identificación correcta de las variables en los problemas planteados ■ Hipótesis congruentes con el análisis inicial Profundidad de las conclusiones y su argumentación
	2.	Planteamiento, resolución y explicación de soluciones a problemas en la disciplinas de especialización.		
	3.	Desarrollo de metodologías de enseñanza para transmitir los conocimientos adquiridos		
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Cursos de los bloques de Ciencias Básicas y Matemáticas y de Ciencias de la Ingeniería		
	Descripción	Cursos de Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Multi-variable, Ecuaciones Diferenciales, Probabilidad, Procesos Estocásticos, Álgebra Superior, Álgebra Matricial, Química General, Programación Básica, Programación Avanzada, Programación Numérica, Mecánica y Fluidos, Ondas y Termodinámica, Electricidad y Magnetismo, Electricidad y Magnetismo, Electromagnetismo Aplicado, Líneas de Transmisión, Informática Aplicada, Señales y Sistemas, Procesamiento Digital de Señales, Instrumentación, Electrónica Analógica, Electrónica Digital, Sistemas Operativos, Introducción a las Comunicaciones y Comunicaciones Digitales.		
	Metodología de trabajo	Estudio de conceptos, modelos, metodologías y técnicas experimentales		
	Formas de evaluación	Exámenes escritos, prácticas de laboratorio, observación directa de exposición de problemas.		

Elementos de las competencias profesionales			
Competencia 8 (enunciado sintético)	Capacidad de formular y resolver problemas básicos de la Ingeniería en Telecomunicaciones.		
Elementos:	Tipo	Básica o transversal	Profesional
			X
			Específica



Elementos de las competencias profesionales				
Contexto de actuación y realización		Sector de servicios, industrial o académico: el egresado coadyuvará a acotar problemas y determinar soluciones a problemas relacionados con los conceptos básicos de las telecomunicaciones y la electrónica. Podrá utilizar la física y las matemáticas, la programación o la electrónica para resolver problemas básicos de la ingeniería en telecomunicaciones.		
		Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entendimiento sólido de los fenómenos de la física universitaria. ▪ Comprensión de las matemáticas superiores y sus métodos de análisis. ▪ Fundamentos básicos y conocimiento especializado sobre programación y métodos numéricos. ▪ Conocimientos sobre electrónica analógica y digital así como su aplicación. ▪ Conocimientos sobre los fundamentos de las comunicaciones analógicas y digitales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Documentos de informe u opiniones formuladas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80% del dominio de la integración de conceptos, utilizando información disponible en textos ▪ Se enfatizará la adquisición de saberes integradores y no la información aislada o fragmentada
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capaz de abordar y resolver problemas específicos de física universitaria. ▪ Para adquirir conocimiento y aplicar las matemáticas a nivel universitario. ▪ Para utilizar equipo de laboratorio para mediciones eléctricas y electrónicas. ▪ Para solucionar problemas numéricos utilizando la programación. ▪ Para utilizar aplicaciones informáticas (software) especializadas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Tareas realizadas en cada uno de los métodos descritos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 80% del dominio de las habilidades mostradas en exámenes, tareas y prácticas
	Actitudes y	Interés firme sobre las	Exposición y	Mostrar buen



Elementos de las competencias profesionales				
	valores	ciencias de la ingeniería	desarrollo de temas y manejo de conocimientos	entusiasmo, profundidad y claridad en la exposición y el manejo de los conocimientos
Desempeños que componen la competencia	1.	Observación y análisis de la fenomenología asociada al problema	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reportes de tareas y proyectos finales asignados durante los cursos. ▪ Exposiciones orales de los proyectos finales en los cursos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amplitud del análisis en las tareas y proyectos entregados ▪ Hipótesis congruentes con el análisis inicial ▪ Profundidad de las conclusiones y su argumentación Practicidad de las soluciones planteadas
	2.	Identificación de las variables y parámetros relevantes en la formulación de problemas		
	3.	Clasificación de las variables según su locación disciplinaria		
	4.	Hipótesis sobre el origen del problema y pruebas de las hipótesis		
	5.	Establecimiento de conclusiones y formulación de diagnósticos		
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Cursos de los bloques de Ciencias Básicas y Matemáticas y de Ciencias de la Ingeniería		
	Descripción	Cursos de Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Multi-variable, Ecuaciones Diferenciales, Probabilidad, Procesos Estocásticos, Álgebra Superior, Álgebra Matricial, Química General, Programación Básica, Programación Avanzada, Programación Numérica, Mecánica y Fluidos, Ondas y Termodinámica, Electricidad y Magnetismo, Electricidad y Magnetismo, Electromagnetismo Aplicado, Líneas de Transmisión, Informática Aplicada, Señales y Sistemas, Procesamiento Digital de Señales, Instrumentación, Electrónica Analógica, Electrónica Digital, Sistemas Operativos, Introducción a las Comunicaciones y Comunicaciones Digitales.		
	Metodología de trabajo	Estudio de conceptos, modelos, metodologías y técnicas experimentales		
	Formas de evaluación	Exámenes escritos, prácticas de laboratorio, observación directa de exposición de problemas.		

Elementos de las competencias profesionales				
Competencia 9 (enunciado sintético)		Capacidad para plantear y resolver utilizando las matemáticas, electrónica y computación problemas complejos relacionados con la ingeniería en telecomunicaciones, para diseñar, construir y desarrollar sistemas electrónicos para telecomunicaciones y dirigir y llevar a cabo proyectos de telecomunicaciones.		
Elementos:	Tipo	Básica o transversal	Profesional	Específica
				X



Elementos de las competencias profesionales			
Contexto de actuación y realización		Sector de servicios, industrial o académico: el egresado coadyuvará a acotar problemas y determinar soluciones a problemas complejos relacionados con la ingeniería en telecomunicaciones. Podrá utilizar sus conocimientos sobre comunicaciones analógicas y digitales, alámbricas e inalámbricas, redes de datos y tecnologías de Internet para resolver problemas complejos de la ingeniería en telecomunicaciones con soluciones novedosas.	
		Descripción	Evidencia
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobre redes de comunicación y sus protocolos. ▪ Sobre comunicaciones alámbricas e inalámbricas. ▪ Sobre tecnologías de Internet y sus evoluciones ▪ Sistemas de telefonía fija y móvil. ▪ Sobre técnicas para transmisión de información por diferentes medios (conductor, fibra, espectro electromagnético) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio. ▪ Documentos de informe u opiniones formuladas ▪ Resultados de los proyectos grupales e individuales.
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capaz de plantear y resolver utilizando las matemáticas y la programación problemas complejos relacionados con las telecomunicaciones. ▪ Capaz de diseñar, construir y desarrollar sistemas electrónicos para las telecomunicaciones ▪ Capaz de diseñar, construir, configurar y administrar redes de datos de área local (LAN) y de área amplia (WAN). ▪ Capaz de dirigir y llevar a cabo proyectos de telecomunicaciones ▪ Capaz de impartir 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Tareas realizadas en cada uno de los métodos descritos ▪ Resultados de los proyectos grupales e individuales.
			Criterio de evaluación
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ 90% del dominio de la integración de conceptos, utilizando información disponible en textos ▪ Se enfatizará la adquisición de saberes integradores y no la información aislada o fragmentada
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ 90% del dominio de las habilidades mostradas en exámenes, tareas y prácticas



Elementos de las competencias profesionales				
		cátedra a nivel medio y medio superior. ▪ Capaz de ingresar a un programa de posgrado		
	Actitudes y valores	Interés firme por la ingeniería aplicada en el área de las telecomunicaciones	Exposición y desarrollo de temas y manejo de conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar buen entusiasmo, profundidad y claridad en la exposición y el manejo de los conocimientos
Desempeños que componen la competencia	1.	Desarrollo de proyectos documentales y/o de investigación grupales e individuales	<ul style="list-style-type: none"> Reportes de tareas y proyectos finales asignados durante los cursos. Exposiciones orales de los proyectos finales en los cursos.	<ul style="list-style-type: none"> Amplitud del análisis en las tareas y proyectos entregados Hipótesis congruentes con el análisis inicial Profundidad de las conclusiones y su argumentación Practicidad de las soluciones planteadas
	2.	Resolución de problemas y validación de modelos		
	3.	Desarrollo de metodologías de enseñanza y de dirección de proyectos de ingeniería		
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Cursos del bloque de Ingeniería Aplicada		
	Descripción	Cursos de Introducción a las Redes de Datos, Laboratorio de Redes de Datos, Redes de Datos y Convergencia IP, Comunicaciones Inalámbricas, Sistemas de Comunicación Personal, Tecnologías de Internet, Sistemas de Telefonía, Procesamiento y Análisis de Señales para las Comunicaciones, Sistemas Embebidos, Electrónica para las Comunicaciones, Seguridad Informática, Telemetría, Redes de Datos Inalámbricas, VLSI para las Telecomunicaciones, Telemedicina, Regulación de las Telecomunicaciones, Desarrollo de Proyectos de Telecomunicaciones, Computo Distribuidos, Programación Paralela.		
	Metodología de trabajo	Estudio de conceptos, modelos, metodologías y técnicas experimentales Uso extensivo de aprendizaje basado en proyectos, activo y colaborativo		
	Formas de evaluación	Exámenes escritos, prácticas de laboratorio, evaluación de resultados de proyectos		

Elementos de las competencias profesionales			
Competencia 10 (enunciado sintético)	Capacidad de desarrollarse profesionalmente en el área de las telecomunicaciones, como docentes en instituciones de nivel medio y medio superior o para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado afín.		
Elementos:	Tipo	Básica o transversal	Profesional
			Específica
			X



Elementos de las competencias profesionales				
Contexto de actuación y realización		Sector de académico: el egresado podrá incorporarse y concluir satisfactoriamente a programas de posgrado (especialidad, maestría y/o doctorado) en áreas afines a la ingeniería en telecomunicaciones. Podrá lograr carreras profesionales en el área académica y/o industrial realizando actividades de investigación y desarrollo.		
		Descripción	Evidencia	Criterio de evaluación
Componentes de formación requeridos	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobre redes de comunicación y sus protocolos. ▪ Sobre comunicaciones alámbricas e inalámbricas. ▪ Sobre tecnologías de Internet y sus evoluciones ▪ Sistemas de telefonía fija y móvil. ▪ Sobre técnicas para transmisión de información por diferentes medios (conductor, fibra, espectro electromagnético) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio. ▪ Documentos de informe u opiniones formuladas ▪ Resultados de los proyectos grupales e individuales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 90% del dominio de la integración de conceptos, utilizando información disponible en textos ▪ Se enfatizará la adquisición de saberes integradores y no la información aislada o fragmentada
	Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capaz de plantear y resolver utilizando las matemáticas y la programación problemas complejos relacionados con las telecomunicaciones. ▪ Capaz de diseñar, construir y desarrollar sistemas electrónicos para las telecomunicaciones ▪ Capaz de diseñar, construir, configurar y administrar redes de datos de área local (LAN) y de área amplia (WAN). ▪ Capaz de dirigir y llevar a cabo proyectos de telecomunicaciones ▪ Capaz de impartir cátedra a nivel medio y 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de exámenes escritos y prácticas de laboratorio, en su caso. ▪ Tareas realizadas en cada uno de los métodos descritos ▪ Resultados de los proyectos grupales e individuales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 90% del dominio de las habilidades mostradas en exámenes, tareas y prácticas



Elementos de las competencias profesionales				
		<p>medio superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> Capaz de ingresar a un programa de posgrado 		
	Actitudes y valores	Interés firme por la ingeniería aplicada en el área de las telecomunicaciones	Exposición y desarrollo de temas y manejo de conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar buen entusiasmo, profundidad y claridad en la exposición y el manejo de los conocimientos
Desempeños que componen la competencia	1.	Observación y análisis de la fenomenología asociada al problema	<ul style="list-style-type: none"> Reportes de tareas y proyectos finales asignados durante los cursos. Exposiciones orales de los proyectos finales en los cursos. 	<ul style="list-style-type: none"> Amplitud del análisis en las tareas y proyectos entregados Hipótesis congruentes con el análisis inicial Profundidad de las conclusiones y su argumentación Practicidad de las soluciones planteadas
	2.	Identificación de las variables y parámetros relevantes en la formulación de problemas de diseño		
	3.	Clasificación de las variables según la problemática a estudiar		
	4.	Hipótesis sobre el origen del problema y pruebas de las hipótesis		
	5.	Establecimiento de conclusiones y formulación de diagnósticos		
Contextos de aprendizaje	Espacio curricular	Cursos del bloque de Ingeniería Aplicada		
	Descripción	Cursos de Introducción a las Redes de Datos, Laboratorio de Redes de Datos, Redes de Datos y Convergencia IP, Comunicaciones Inalámbricas, Sistemas de Comunicación Personal, Tecnologías de Internet, Sistemas de Telefonía, Procesamiento y Análisis de Señales para las Comunicaciones, Sistemas Embebidos, Electrónica para las Comunicaciones, Seguridad Informática, Telemetría, Redes de Datos Inalámbricas, VLSI para las Telecomunicaciones, Telemedicina, Regulación de las Telecomunicaciones, Desarrollo de Proyectos de Telecomunicaciones, Computo Distribuidos, Programación Paralela.		
	Metodología de trabajo	Estudio de conceptos, modelos, metodologías y técnicas experimentales Uso extensivo de aprendizaje basado en proyectos, activo y colaborativo		
	Formas de evaluación	Exámenes escritos, prácticas de laboratorio, evaluación de resultados de proyectos		

V.B ORGANIZACIÓN GENERAL DEL CURRÍCULUM

DISTRIBUCIÓN DE AREAS, LINEAS Y CONTENIDOS



El plan curricular del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones es por asignaturas y estas están integradas en base a bloques como se muestra en la Figura 7. Los bloques temáticos corresponden a los propuestos por el CACEI para programas de Ingeniería acreditados (CACEI, 2010). Una descripción más detallada del contenido de cada bloque se puede ver en la sección Fundamentos de la Pertinencia del Currículum. Con excepción del bloque transversal de Ciencias Sociales y Humanidades y Otros que se cursa durante toda la carrera, los otros bloques aparecen en diferentes partes de la trayectoria del alumno, siendo los bloques de Ciencias Básicas y Matemáticas y de Ciencias de la Ingeniería cursados durante los primeros seis semestres y el bloque de Ingeniería Aplicada los últimos tres semestres.

El programa de Ingeniería en Telecomunicaciones consta de 45 materias para ser cursadas en 9 semestres, es decir, 5 materias por semestre. Adicionalmente, el programa incorpora restricciones de avance en forma de seriación de materias para garantizar el avance del conocimiento del alumno en forma secuencial, gradual y ordenada. Cada materia estipula las materias requisito que deben estar acreditadas para poder cursarla. Esto se enfatiza sobre todo en las materias iniciales del área de Ciencias Básicas y Matemáticas.

En cuanto a la descripción del tipo de materias y flexibilidad, el programa incluye los siguientes ejes curriculares:

- a. **Materias obligatorias comunes:** estas materias forman principalmente las de los bloques de Ciencias Básicas y Matemáticas y de Ciencias Sociales y Humanidades y Otras que se compartirán totalmente con otros programas de la Facultad de Ciencias como son Ingeniería Biomédica e Ingeniería Electrónica y las del bloque de Ciencias de la Ingeniería que se compartirán parcialmente (es decir, solo algunas) con los mismos programas.
- b. **Materias obligatorias específicas:** estas materias forman principalmente las del bloque de Ciencias de la Ingeniería y son exclusivas del programa. La flexibilidad del programa considera que algunos alumnos de Ingeniería Biomédica e Ingeniería Electrónica cursen alguna de estas materias por interés propio o bajo asesoría de su tutor.
- c. **Materias optativas de énfasis:** estas materias forman principalmente las del bloque de Ingeniería Aplicada y son exclusivas del programa. La flexibilidad del programa considera que algunos alumnos de Ingeniería Biomédica e Ingeniería Electrónica cursen alguna de estas materias por interés propio o bajo asesoría de su tutor.

Adicionalmente, el programa fomentará en los alumnos su participación en el programa de movilidad estudiantil de la UASLP. Una vez establecido la equivalencia de la materia de movilidad con la materia del programa se le asignarán los créditos correspondientes al alumno.

En el contexto de innovación y flexibilidad curricular el programa incorpora las siguientes modalidades:



- a. Las materias de Ingeniería Aplicada tendrán un enfoque práctico orientado a la profesión y a la vez un enfoque actualizado del estado del arte de las tecnologías de la información y telecomunicaciones para ofrecer al alumno una visión de las tendencias en el corto y mediano plazo de su profesión.
- b. Las materias de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada tendrá una carga menor de horas presenciales para fomentar procesos de aprendizaje basados en proyectos y colaborativo basado en trabajo en equipo.
- c. Incorporación de contenidos transversales durante toda la carrera dentro de las materias del bloque de Ciencias Sociales y Humanidades y Otros (ver Figura 7) en temas de ética profesional, desarrollo sustentable, nociones de administración, calidad, desarrollo de proyectos y dominio del idioma inglés.
- d. Inclusión de 4 materias optativas de énfasis que el alumno puede seleccionar de un total de 10 materias de acuerdo a sus intereses.
- e. Inclusión de la materia Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones en el primer semestre para evitar deserción de alumnos, motivar a los recién admitidos a terminar el programa y eventualmente desarrollar una carrera profesional en el área. El seminario pretende incluir pláticas informales con profesores y profesionistas, pláticas de orientación en la vida universitaria, pláticas de orientación profesional entre otras.
- f. Inclusión de la materia de Seminario de Titulación en el noveno semestre para orientar y guiar a los alumnos en la conclusión de su programa. Presentar opciones de titulación que se ajusten al perfil e intereses del alumno.
- g. Inclusión de la materia de Tópicos en Telecomunicaciones para incorporar material flexible y novedoso de acuerdo al estado del arte de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones.
- h. Incorporación de aprendizajes transversales y desarrollo de habilidades en uso herramientas de cómputo y tecnologías de la información y comunicaciones.

El programa espera incorporar un modelo de formación integral para la formación profesional que incluya las dimensiones:

- Dimensión científico-tecnológica y dimensión cognitiva basado en los conocimientos contenidos y habilidades fomentadas en las materias de los bloques de Ciencias Básicas y Matemáticas, Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada.
- Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad, dimensión ética-valoral, dimensión internacional e intercultural y dimensión de comunicación e información basado en los conocimientos, habilidades y valores en las materias del bloque de Ciencias Sociales y Humanidades y Otros. Además incorporarlas en la formación transversal de uso de herramientas cómputo y tecnologías de la información y comunicaciones.

ENFOQUE EDUCATIVO DEL CURRÍCULUM

El enfoque educativo del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones es flexible y dependerá en parte del bloque de materias en cuestión. Podemos describir más a detalle lo anterior de la siguiente manera:

Bloque: **Ciencias Básicas y Matemáticas**



Enseñanza: Enfoque basado en competencias

Aprendizaje: En el caso de las materias de matemáticas la enseñanza de conceptos teóricos será forma tradicional con apoyo de equipo audiovisual y con asignación de tareas y apoyado por modelos pedagógicos basados en solución de problemas. Además se fomentará el uso de software educativo como Octave, Matlab, Scilab y Mathematica para la visualización de funciones y cálculos numéricos. En el caso de las materias de física la enseñanza de conceptos teóricos será forma tradicional con asignación de tareas y apoyado por modelos pedagógicos basados en solución de problemas y aprendizaje colaborativo y activo en los laboratorios, así mismo por medio de software interactivo y ambientes virtuales.

Evaluación: Exámenes parciales sobre contenidos teóricos y teórico-prácticos. Tareas asignadas a lo largo del curso, según las unidades del contenido programático. Exámenes prácticos con laboratorio de cómputo cuando el contenido a evaluar se preste para dicha metodología.

Bloque: **Ciencias de la Ingeniería**

Enseñanza: Enfoque basado en competencias

Aprendizaje: La enseñanza de conceptos teóricos será de forma tradicional con asignación de tareas, y apoyado por modelos pedagógicos basados en solución de problemas y en desarrollo de proyectos, que abarquen e integren los conceptos y herramientas cubiertas en el curso. Así mismo se podrá un gran énfasis en la simulación por medio de software y equipo especializado.

Evaluación: Exámenes parciales sobre los contenidos teóricos y teórico-prácticos. Tareas asignadas a lo largo del curso, según las unidades del contenido programático. Exámenes prácticos en el laboratorio de cómputo o de especialización, cuando el contenido a evaluar se preste para dicha metodología. Prototipos, reportes y presentación de los proyectos personales y/o grupales semestrales mediante exposición pública.

Bloque: **Ingeniería Aplicada**

Enseñanza: Enfoque basado en competencias

Aprendizaje: La enseñanza de conceptos teóricos será de forma tradicional con asignación de tareas, y apoyado por modelos pedagógicos basados en solución de problemas y en proyectos, que abarquen e integren los conceptos y herramientas cubiertas en el curso. Se fomentara el aprendizaje colaborativo y activo en los laboratorios del programa. Además se fomentará el uso de la simulación de sistemas y/o procesos utilizando la computadora como herramienta.

Evaluación: Exámenes parciales sobre los contenidos teóricos y teórico-prácticos. Tareas asignadas a lo largo del curso, según las unidades del contenido programático. Exámenes prácticos en el laboratorio de cómputo o de especialización, cuando el contenido a evaluar se preste para dicha metodología. Prototipos, reportes y presentación de los proyectos personales y/o grupales semestrales mediante exposición pública.



Bloque: **Ciencias Sociales y Humanidades**

Enseñanza: Enfoque basado en competencias

Aprendizaje: La enseñanza de conceptos teóricos será forma tradicional con asignación de tareas y apoyado por modelos pedagógicos basados en casos y basado en proyectos. Se fomentará el aprendizaje colaborativo y activo en tareas e investigaciones, tanto bibliográficas como de campo.

Evaluación: Exámenes parciales sobre los contenidos teóricos. Tareas asignadas a lo largo del curso, según las unidades del contenido programático. Evaluación de los proyectos personales y/o grupales semestrales mediante exposición pública.

Bloque: **Otros Cursos (Idiomas: inglés)**

Enseñanza: Enfoque basado en competencias

Aprendizaje: Se fomentara el aprendizaje colaborativo y activo.

Evaluación: Exámenes parciales sobre contenidos teóricos y exámenes prácticos sobre el dominio del idioma.

En las materias de los bloques de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada se hará mucho énfasis en que el profesor oriente el curso en base a metodologías pedagógicas de aprendizaje basado en proyectos tanto individuales como en equipo. En estos casos el desarrollo del proyecto debe incluir material adicional que el estudiante debe buscar, consultar y entender para utilizar dichos conocimientos en su proyecto. De esta manera, se fomentara a la vez el aprendizaje colaborativo y activo.

Recomendaciones al profesor sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, metodologías para impartición de cursos, material adicional de texto y de consulta, así funciones y opciones de evaluación están descritos con más detalle específico en cada uno de los contenidos sintéticos y analíticos de las materias del programa anexos al presente documento.

Como un método para promover la comunicación sincrónica y asincrónica entre estudiantes y profesores, y la creación de ambientes virtuales para el intercambio de información entre maestros/alumnos, se promoverá que todos los profesores que impartan cursos en la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones cuenten con una página WEB del curso, herramientas de E-learning (LRN, MOODLE o institucionalmente el eVirtual.UASLP (eVirtual.UASLP (2010)) y cuenta de correo electrónico para incentivar la comunicación fuera del salón de clases con los alumnos; así como el intercambio de documentos electrónicos de tareas, proyectos, archivos de simulación y notas del curso. Este tipo de medios promoverá estrategias flexibles y actuales de comunicación e interacción académica a distancia. En este sentido, los estudiantes podrán hacer uso dentro de los Facultad de los recursos de Internet, por medio del Centro de Cómputo, o fuera de ella, en la Centro de Información en Ciencia Tecnología y Diseño.



CRITERIOS PARA EL CÁLCULO DE CREDITOS

Para la asignación de créditos en las asignaturas del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones se seguirá el Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA, 2007), es decir, se contabilizará un 1/16 de crédito por cada hora de trabajo del estudiante durante el semestre, ya sea bajo la conducción de un profesor en aula, taller, laboratorio o de manera independiente por el estudiante. Considerando que la duración de los periodos semestrales es de 16 semanas, se diseñaron las materias del programa para tener una carga de 8 créditos, repartida en horas de teoría, de práctica o de trabajo independiente por el estudiante. El número de horas para cada actividad dependerá del contenido y orientación de la materia. Al llevar 5 materias por semestre esto nos arroja una carga en horas de 40 horas a la semana, lo que corresponde a una jornada de trabajo de tiempo completo.

El programa cuenta con 45 materias de las cuales Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones no lleva créditos, por tanto, quedan 44 materias de 8 créditos. El plan de estudios considera que el alumno debe reunir en total 352 créditos. La asignación de créditos anterior, satisface los créditos mínimos requeridos para un programa de educación superior estipulados tanto por el SEP como por la UASLP (300 créditos).

V.C PLAN DE ESTUDIOS

RESUMEN DE ASIGNATURAS Y OTRAS ACTIVIDADES

La formación académica se realizará en 9 semestres, donde se tendrá en general una carga de 5 materias por semestre de 5 hrs/semana entre teoría y práctica cada una, más 3 horas de trabajo independiente del alumno. Por lo que se tendrían 8 créditos por asignatura del plan de estudios. La única excepción es la materia de “Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones”, la cual será un curso impartido sin créditos para el alumno, y éste pretende mostrar un panorama general de la carrera (aplicaciones, áreas de desarrollo, y perspectivas de trabajo) al estudiante de primer ingreso por medio de 1 sesión semanal de 1 hora. Por otro lado, a partir del segundo año, se contempla a la par de las materias formativas, la acreditación de 5 niveles de inglés: Básico I y II, Intermedio I y II, y Avanzado; aunque el estudiante con estudios previos puede cumplir con este requisito a través de un examen de ubicación, exámenes de acreditación por curso y/o cursos inter-semestrales. Por esta razón, la acreditación del inglés no se toma en cuenta dentro de la estructura curricular del programa.

En total, durante los 9 semestres de formación se contarían con 352 créditos a cumplir por el alumno. A partir del 6° Semestre, el estudiante puede realizar su Servicio Social dentro de la UASLP o en una institución externa. El procedimiento para dar de alta el Servicio Social seguirá los reglamentos internos de la Facultad de Ciencias y la UASLP.

Cabe mencionar que en los semestres 8° y 9°, el estudiante tiene la opción de elegir 4 materias optativas que definirán su perfil de especialización. Mientras tanto, en el 9° semestre, el alumno cursará un “Seminario de Titulación” donde definirán una opción de titulación de entre las vigentes en la Facultad, y en su caso, propondrán un proyecto para desarrollar su tesis.



En el 10° semestre, al terminar sus créditos, el estudiante realizará sus Prácticas Profesionales mediante una “Residencia”, a través de la cual obtendrá experiencia de campo o en la investigación dentro de la Ingeniería en Telecomunicaciones, ya sea dentro de una empresa de telecomunicaciones o con un investigador asociado al programa. De hecho, se busca que el trabajo realizado por el estudiante durante su residencia, pueda considerarse como parte medular de su proyecto de tesis (en caso de escogerse esa opción). En este sentido, es pre-requisito para realizar las Prácticas Profesionales haber acreditado anteriormente el Servicio Social. Finalmente, el Servicio Social y Prácticas Profesionales no tienen valor crediticio en la estructura curricular del programa, por lo que solo representan un requisito para la titulación, aunque son de vital importancia dentro de la formación del Ingeniero en Telecomunicaciones pues establecen un vínculo entre su formación disciplinar académica y su futuro desempeño profesional.

Como parte de la formación integral del alumno, el estudiante tendrá acceso al Programa Institucional de Promoción de la Salud (PIPS) y a cursos de idiomas, habilidades artísticas y cultura ofrecidos por el Centro de Idiomas y la División de Difusión Cultural, así como hacer uso de las instalaciones deportivas en los diferentes Campus de la UASLP y de la Unidad Deportiva Universitaria. Por otro lado, dentro de la División de Servicios Estudiantiles, el alumno tendrá el respaldo de las siguientes entidades universitarias

- Centro de Salud Universitario
- Departamento de Orientación Educativa
- Departamento de Proyectos Especiales
- Dirección de Actividades Deportivas y Recreativas
- Departamento de Programas y Evaluación

Quienes lo podrán guiar y apoyar en cuestiones de salud, orientación psicológica y educativa, gestión de becas, integración a la vida universitaria, seguro médico y actividades deportivas. Así mismo, tendrán acceso al vasto acervo de recursos bibliográficos del Sistema de Bibliotecas de la UASLP, donde los módulos más cercanos al perfil de la carrera serían:

- Centro de Información en Ciencia, Tecnología y Diseño, y
- Centro de Información en Ciencias Biomédicas

que se encuentran localizados en la Zona Universitaria Poniente.

Por otro lado, para coordinar la labor de tutoría en la carrera, el Director de la Facultad a propuesta del Coordinador de Carrera, asignará un Coordinador de Tutoría para el programa de Ingeniería en Telecomunicaciones. Por su parte, el Coordinador de Tutoría definirá un grupo máximo de 10 alumnos por profesor adscrito al programa, y de esta manera el alumno desde que ingresa a la Facultad de Ciencias y hasta que egresa tendrá un mismo tutor académico, quien se encargará de dar un seguimiento a su progresión a largo del currículo, planear la carga de materias por semestre y otras actividades académica del plan de estudios, y dar a conocer los programas transversales de la UASLP. Además, se encargará de detectar problemas de aprendizaje, hábitos de estudio o planeación del tiempo por parte del alumno, los cuales serán reportados al Coordinador de Tutoría en un informe semestral, para que en caso de requerirse, solicitar el apoyo del Departamento de Orientación Educativa. En este sentido, a los estudiantes



que se detecten de alto rendimiento, se buscará incentivarlos a participar en los programas de Movilidad Estudiantil y Verano de la Ciencia en todas sus modalidades (local, regional, nacional e internacional), para potenciar sus capacidades e inquietud por una especialización posterior al concluir su carrera.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Características básicas de las materias del plan de estudios								
ID	Denominación formal	Semestre	Área o línea curricular	Carga horaria por semana			Créditos	Otros
				TEO	PRAC	EST		
	Cálculo Diferencial	1	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Algebra Superior	1	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Estática y Dinámica	1	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Química General	1	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones	1	Ciencias Sociales y Humanidades	0	0	0	0	
	Cálculo Integral	2	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Ondas y Termodinámica	2	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Algebra Matricial	2	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Programación Básica	2	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Instrumentación	2	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Cálculo Multivariado	3	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Electricidad y Magnetismo	3	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Introducción a la Probabilidad	3	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Programación	3	Ciencias de la	4	1	3	8	



	Avanzada		Ingeniería					
	Seminario de Aprendizaje y Creatividad	3	Ciencias Sociales y Humanidades	3	2	3	8	
	Ecuaciones Diferenciales	4	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Electromagnetismo o Aplicado	4	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Procesos Estocásticos	4	Ciencias Básicas y Matemáticas	4	1	3	8	
	Programación Numérica	4	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Desarrollo Sustentable	4	Ciencias Sociales y Humanidades	3	2	3	8	
	Informática Aplicada	5	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Líneas de Transmisión	5	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Circuitos Eléctricos	5	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Introducción a las Comunicaciones	5	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Señales y Sistemas	5	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Fundamentos de Electrónica Digital	6	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Introducción a las Redes de Datos	6	Ingeniería Aplicada	4	1	3	8	
	Fundamentos de Electrónica Analógica	6	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Comunicaciones Digitales	6	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Procesamiento Digital de Señales	6	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Sistemas Operativos	7	Ciencias de la Ingeniería	4	1	3	8	
	Laboratorio de Redes de Datos	7	Ingeniería Aplicada	4	1	3	8	
	La Empresa y su Medio	7	Ciencias Sociales y Humanidades	3	2	3	8	
	Comunicaciones Inalámbricas	7	Ingeniería Aplicada	4	1	3	8	
	Procesamiento de Señales Aplicado	7	Ingeniería Aplicada	4	1	3	8	



	a las Comunicaciones							
	Sistemas Embebidos	8	Ingeniería Aplicada	4	1	3	8	
	Tecnologías de Internet	8	Ingeniería Aplicada	4	1	3	8	
	Sistemas de Calidad	8	Ciencias Sociales y Humanidades	3	2	3	8	
	Optativa I	8	Ingeniería Aplicada	4	1	3	8	
	Optativa II	8	Ingeniería Aplicada	4	1	3	8	
	Optativa III	9	Ingeniería Aplicada	4	1	3	8	
	Optativa IV	9	Ingeniería Aplicada	4	1	3	8	
	Seminario de Titulación	9	Ciencias Sociales y Humanidades	3	2	3	8	
	Electrónica para las Comunicaciones	9	Ingeniería Aplicada	4	1	3	8	
	Evaluación de Proyectos de Inversión	9	Ciencias Sociales y Humanidades	3	2	3	8	

Las materias optativas que ofrecería el programa de Ingeniería en Telecomunicaciones en los semestres 8° y 9°, son las siguientes:

1. Sistemas de Telefonía
2. Antenas y Propagación
3. Sistemas de Comunicación Personal
4. Sistemas de Información
5. Cómputo Distribuido
6. VLSI para Telecomunicaciones
7. Microelectrónica para Radiofrecuencia
8. Telemedicina
9. Tópicos Selectos de la Ingeniería en Telecomunicaciones

Se propone una materia general de “Tópicos Selectos en Ingeniería en Telecomunicaciones”, que sería un curso cuyo programa de contenido variable y que se adecuaría a las líneas actuales de especialización e investigación de la Ingeniería en Telecomunicaciones. Dicha materia se impartiría por los profesores adscritos a la carrera, o un profesor invitado o visitante en la UASLP. De esta manera, el nuevo programa contaría con una oferta de 50 materias entre cursos obligatorios y optativos en sus 9 semestres de duración.



RELACIÓN CON OTROS ELEMENTOS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Requisitos, equivalencias e incompatibilidad de las asignaturas del plan de estudios				
ID	Denominación formal	Prerrequisitos	Incompatibilidades	Equivalencias, Facultad de Ciencias
	Cálculo Diferencial	Ninguno		Cálculo I (Clave: T91M3)
	Estática y Dinámica	Ninguno		Física I (Clave: T91F1)
	Álgebra Superior	Ninguno		Álgebra I (Clave: T91M1)
	Química General	Ninguno		Química General
	Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones	Ninguno		
	Cálculo Integral	Cálculo Diferencial		Cálculo II (Clave: T91M4)
	Ondas y Termodinámica	Estática y Dinámica		Física II (Clave: T91F2)
	Álgebra Matricial	Álgebra Superior		Álgebra II (Clave: T91M2)
	Programación Básica	Álgebra Superior		
	Instrumentación	Ninguno		Instrumentación
	Cálculo Multivariado	Cálculo Integral y Álgebra Matricial		Cálculo III (Clave: T91M5)
	Electricidad y Magnetismo	Cálculo Integral		Física III (Clave: T91F3)
	Introducción a la Probabilidad	Cálculo Integral		Probabilidad
	Programación Avanzada	Programación Básica		
	Seminario de Aprendizaje y Creatividad	Ninguno		
	Ecuaciones Diferenciales	Cálculo Integral		Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I (Clave: M0102)
	Electromagnetismo Aplicado	Electricidad y Magnetismo		Electromagnetismo Aplicado
	Procesos Estocásticos	Introducción a la Probabilidad		
	Programación Numérica	Programación Avanzada y Álgebra Matricial		Programación Numérica
	Desarrollo Sustentable	Ninguno		
	Informática Aplicada	Programación Avanzada		
	Líneas de Transmisión	Instrumentación y Electricidad y Magnetismo		Líneas de Transmisión



	Circuitos Eléctricos	Instrumentación y Ecuaciones Diferenciales		Circuitos Eléctricos I
	Introducción a las Comunicaciones	Procesos Estocásticos		Sistemas de Comunicación
	Señales y Sistemas	Ecuaciones Diferenciales		Sistemas Lineales II
	Fundamentos de Electrónica Analógica	Circuitos Eléctricos		
	Introducción a las Redes de Datos	Introducción a la Probabilidad		Redes de Datos I
	Fundamentos de Electrónica Digital	Circuitos Eléctricos		
	Comunicaciones Digitales	Introducción a las Comunicaciones		
	Procesamiento Digital de Señales	Señales y Sistemas		Procesamiento Digital de Señales
	Sistemas Operativos	Programación Avanzada y Fundamentos de Electrónica Digital		
	Laboratorio de Redes de Datos	Introducción a las Redes de Datos		Redes de Datos II
	La Empresa y su Medio	Ninguno		La Empresa y su Medio
	Comunicaciones Inalámbricas	Comunicaciones Digitales y Líneas de Transmisión		Sistemas Vía Satélite y Microondas
	Procesamiento y de Señales Aplicado a las Comunicaciones	Procesamiento Digital de Señales		
	Sistemas Embebidos	Sistemas Operativos		
	Optativa I	Variable (Ver contenidos sintéticos)		
	Tecnologías de Internet	Informática Aplicada y Introducción a las Redes de Datos		
	Sistemas de Calidad	Introducción a la Probabilidad		
	Optativa II	Variable (Ver contenidos sintéticos)		
	Optativa III	Variable (Ver contenidos sintéticos)		
	Optativa IV	Variable (Ver contenidos sintéticos)		
	Seminario de Titulación	Sistemas Embebidos, Tecnologías de Internet, Optativa I y Optativa II		
	Evaluación de	Ninguno		Evaluación de Proyectos



Proyectos de Inversión			de Inversión
------------------------	--	--	--------------

Las equivalencias con los programas actuales de la Facultad se evaluaron considerando un 75% de compatibilidad en los temas cubiertos en las materias actuales. Por otro lado, es importante resaltar que la seriación expuesta en la tabla anterior, más que crear un modelo rígido y estático, y enfatizando que la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones plantea una formación multidisciplinaria, esta restricción busca que el estudiante al comenzar cualquier curso cuente con los conocimientos básicos que le permitan una correcta asimilación de los nuevos temas expuestos en la materia, y no cree un desconcierto y falta de interés por la ausencia de antecedentes.

Cabe resaltar que de las 50 materias del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones, se tendrían 25 materias comunes o equivalentes con la carrera de Ingeniería Electrónica, y 28 con el también nuevo programa de Ingeniería Biomédica, estas materias se muestran en la siguiente tabla:

Materia de Ingeniería Biomédica	Pertenece o tiene equivalencia con los programas de	
	Ingeniería Biomédica	Ingeniería Electrónica
Ciencias Básicas y Matemáticas		
Cálculo Diferencial	X	X
Cálculo Integral	X	X
Cálculo Multivariado	X	X
Álgebra Superior	X	X
Álgebra Matricial	X	X
Ecuaciones Diferenciales	X	X
Introducción a la Probabilidad	X	
Estática y Dinámica	X	X
Ondas y Termodinámica	X	X
Electricidad y Magnetismo	X	X
Ciencias de la Ingeniería		
Programación Básica	X	X
Programación Avanzada	X	X
Programación Numérica	X	X
Instrumentación	X	X
Circuitos Eléctricos	X	
Fundamentos de Electrónica Digital	X	
Fundamentos de Electrónica Analógica	X	
Señales y Sistemas	X	X
Procesamiento Digital de Señales	X	X
Líneas de Transmisión		X
Introducción a las Comunicaciones		X
Electromagnetismo Aplicado		X
Ciencias Sociales y Humanidades		
Desarrollo Sustentable	X	



La Empresa y su Medio	X	X
Sistemas de Calidad	X	
Evaluación de Proyectos de Inversión	X	X
Seminario de Titulación	X	
Ingeniería Aplicada		
Telemedicina	X	
Informática Aplicada	X	
Introducción a las Redes de Datos	X	X
Sistemas Embebidos	X	
Laboratorio de Redes de Datos		X
Sistemas de Telefonía		X
Antenas y Propagación		X
Sistemas de Comunicación Personal		X

Por lo que se compartirían los recursos humanos e infraestructura entre las carreras de Ingeniería Electrónica, Biomédica y en Telecomunicaciones para atender estas materias.

DIAGRAMA SÍNTESIS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Sem.	Materia 1	Materia 2	Materia 3	Materia 4	Materia 5
1	Cálculo Diferencial (CBM)	Álgebra Superior (CBM)	Estática y Dinámica (CBM)	Química General (CBM)	Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones (CSH)
2	Cálculo Integral (CBM)	Álgebra Matricial (CBM)	Ondas y Termodinámica (CBM)	Instrumentación (CI)	Programación Básica (CI)
3	Cálculo Multivariado (CBM)	Introducción a la Probabilidad (CBM)	Electricidad y Magnetismo (CBM)	Seminario de Aprendizaje y Creatividad (CSH)	Programación Avanzada (CI)
4	Ecuaciones Diferenciales (CBM)	Procesos Estocásticos (CBM)	Electromagnetismo Aplicado (CI)	Programación Numérica (CI)	Desarrollo Sustentable (CSH)
5	Informática Aplicada (CI)	Introducción a las Comunicaciones (CI)	Líneas de Transmisión (CI)	Señales y Sistemas (CI)	Circuitos Eléctricos (CI)
6	Fundamentos de Electrónica Analógica (CI)	Fundamentos de Electrónica Digital (CI)	Procesamiento Digital de Señales (CI)	Comunicaciones Digitales (CI)	Introducción a las Redes de Datos (IA)
7	Sistemas Operativos (CI)	La Empresa y su Medio (CSH)	Comunicaciones Inalámbricas (IA)	Procesamiento y de Señales Aplicado a las Comunicaciones (IA)	Laboratorio de Redes de Datos (IA)



8	Sistemas Embebidos (IA)	Optativa I (IA)	Optativa II (IA)	Tecnologías de Internet (IA)	Sistemas de Calidad (CSH)
9	Electrónica para las Comunicaciones (IA)	Optativa III (IA)	Optativa IV (IA)	Evaluación de Proyectos de Inversión (CSH)	Seminario de Titulación (CSH)
CBM → Ciencias Básicas y Matemáticas CI → Ciencias de la Ingeniería IA → Ingeniería Aplicada CSH → Ciencias Sociales y Humanidades					

V.D ASPECTOS NORMATIVOS Y DE ORGANIZACIÓN

El Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones será nombrado por el Director de la Facultad de Ciencias, y tendrá a su cargo las siguientes actividades (Reglamento General, y Manual de Organización y Procedimientos Administrativos de la Facultad de Ciencias):

- Supervisar el desempeño y asignación de cursos a los profesores pertenecientes al programa educativo.
- Procurar el mejoramiento académico de los alumnos de la carrera.
- Promover la divulgación y difusión del programa.
- Participar en la organización y realización de las inscripciones de los alumnos de la carrera.
- Actualizar los programas de asignatura y el plan de estudios, al sugerir modificaciones ante la Secretaría Académica, basándose en las recomendaciones de las academias, además de supervisar la calidad y cumplimiento de los mismos.
- Asignar los sinodales para los Exámenes Profesionales, procurando que los profesores a su cargo, que cumplen con los requisitos establecidos en el apartado del reglamento (capítulo de exámenes) de este Reglamento y en el Manual de Procedimientos, participen por igual en esta actividad.
- Promover y solicitar los apoyos y recursos humanos, económicos y materiales para la actualización y desarrollo del personal adscrito al programa académico.
- Representar al programa educativo dentro del H. Consejo Técnico Consultivo de la Facultad de Ciencias.
- Fomentar periódicamente procesos de intercambio, discusión y reflexión sobre la práctica educativa entre los profesores del programa con fines de retroalimentar y mejorar las actividades de docencia.

Por otro lado, existirá un representante de los alumnos y maestros por parte de la carrera en el H. Consejo Técnico Consultivo, los cuales serán elegidos por procesos abiertos de votación, los alumnos cada 2 años y cada 4 años los profesores.

Para supervisar la homogeneidad en la impartición de los cursos de la carrera, los profesores trabajarán en academias, las cuales se organizarán por materia o área del conocimiento. La operación de este trabajo colectivo se realizará de acuerdo al Manual de Lineamientos de



Operación del Trabajo Interno en Academias aprobado en Diciembre de 2010 por el H. Consejo Técnico Consultivo.

Finalmente, para cada laboratorio asignado al programa educativo existirá un responsable académico, el cual se encargará de vigilar por el correcto uso del equipo de laboratorio, su mantenimiento y actualización o expansión. Para los casos que aplique, también podrá asignarse un responsable técnico del laboratorio, quien coadyuvará al responsable académico en las tareas antes descritas y tendrá un horario de atención específico en el laboratorio.

LINEAMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DEL APRENDIZAJE

PRINCIPALES MÉTODOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

Los métodos y técnicas de evaluación dependerán de cada materia, según lo especificado en el plan de estudios y considerando el carácter multi-disciplinario de esta carrera, pero estos pueden variar entre:

- Exámenes parciales y tareas asignadas a lo largo del curso
- Exámenes departamentales al final del semestre
- Reportes de prácticas de laboratorio
- Presentaciones individuales o por equipos de temas relacionados a cada curso
- Proyectos a realizarse a lo largo del semestre, los cuales resalten la parte práctica de la materia e incorporen la aplicación de los conocimientos expuestos en clase.

Sin embargo, al inicio del semestre el profesor de cada materia deberá entregar al estudiante un sílabo del curso, donde se establezca la ponderación entre cada examen o actividad académica en la calificación final, así como establecer fechas tentativas para cada examen, y asignaciones/entrega de los proyectos. En este sentido, el programa analítico del curso establece una guía a seguir por los maestros.

Por otro lado, el final de cada curso, el estudiante podrá evaluar la labor del profesor titular por medio del instrumento institucional, coordinado por la Secretaría Académica de la Facultad. La información que se colecte de todos los cursos con incidencia en la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, será entregada al Coordinador de la Carrera, quien podrá dar seguimiento a la labor de los profesores en sus cursos, y así plantearles sugerencias de cómo mejorar la interrelación con los alumnos en el salón de clases o laboratorio, según aplique. Esta retroalimentación de información, será vital en el proceso de mejoría y depuración de la práctica docente en la carrera.

PROCEDIMIENTOS GENERALES DE ACREDITACIÓN:

Los estudiantes podrán acreditar los cursos del programa con una calificación final mínima de 6.0 (seis), según la ponderación establecida por el profesor en el sílabo del curso. Por otro lado, tendrá derecho a presentar examen extraordinario, a título o de regularización de la materia según lo especifica el Reglamento General de Exámenes de la UASLP. De igual manera, solamente



tendrán 2 oportunidades de cursar la materia durante los periodos semestrales para lograr su acreditación.

Si previo al ingresar a la carrera, el alumno realizó estudios en el área de la ingeniería o ciencias exactas en otra institución, es posible solicitar una revalidación de materias a petición expresa del estudiante en la Secretaría Escolar de la Facultad. Por lo que, después de realizar el proceso administrativo de inscripción y previo al inicio de cursos, el estudiante entregará en la Secretaría Escolar una petición por escrito para la revalidación, detallando los cursos que desea le sean evaluados. La calificación mínima para acreditar un curso será de 6.0 (seis) para instituciones pertenecientes a ANUIES, y 7.0 (siete) para cualquier otra. Además, deberá entregar un certificado oficial con calificaciones de la institución donde realizó dichos estudios, así como los contenidos programáticos de cada materia a analizar. Esta información será turnada al Coordinador de Carrera, quien tendrá 10 días hábiles para entregar un informe por escrito al Secretario Escolar, y con base a este dictamen se dará una contestación oficial al estudiante. Solamente se podrá realizar un único proceso de revalidación por alumno.

Por otro lado, dentro de su trayectoria escolar, el alumno podrá cursar materias en otras instituciones mediante el programa institucional de movilidad estudiantil. Para optar por esta modalidad, el estudiante deberá presentar al Coordinador de Carrera para su aprobación un programa de las materias a cursar durante su estancia fuera de la UASLP, así como su contenido programático, de manera que se pueda evaluar si estas son revalidables o equivalentes a materias existentes en el plan de estudios actual, así como si no existen conflictos con los pre-requisitos establecidos.

Los alumnos de la Facultad de Ciencias que deseen solicitar un cambio de carrera al programa de Ingeniería en Telecomunicaciones, podrán solicitarlo de acuerdo a los lineamientos internos que establece la Facultad para este trámite y con la aprobación expresa del Coordinador de Carrera. De la misma forma, para cambios de otra carrera en la UASLP hacia Ingeniería en Telecomunicaciones, se seguirán los lineamientos de la Comisión de Cambios de Carrera de la UASLP, y así mismo se deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de Carrera. En todos estos casos, la revalidación de materias estará sujeta a revisión y aprobación por parte del Coordinador de la Carrera, buscando respetar los pre-requisitos de continuidad curricular.

REQUISITOS DE EGRESO Y TITULACIÓN

ACTIVIDADES ACADÉMICAS PREVIAS

Una vez acreditado todos los cursos del plan de estudios (352 créditos), el estudiante puede realizar el trámite de la Carta de Pasante en la Secretaría Escolar de la Facultad de Ciencias. Como siguiente paso hacia la titulación, se deben cumplir los siguientes requisitos de egreso

- Servicio Social liberado
- Acreditar cinco niveles de inglés: Básico I y II, Intermedio I y II, y Avanzado
- Acreditar la Prácticas Profesionales



OPCIONES DE TITULACIÓN

Las opciones de titulación serán las que se tienen contempladas para todos los programas de licenciatura en la Facultad de Ciencias:

- Examen General de Conocimientos.
- Examen Profesional por Tesis.
- Excepción del Examen Profesional por un promedio general mayor o igual a 9.0 (nueve) en las materias del plan de estudios.
- Excepción del Examen Profesional por haber obtenido un promedio mayor a 8.0 (ocho) en el primer semestre de un programa de maestría reconocido por el CONACYT (PNPC).
- Excepción del Examen Profesional por haber obtenido un testimonio de desempeño “Satisfactorio” en el Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) elaborado por CENEVAL.

Los procedimientos para llevar a cabo del proceso de titulación por cada una de las opciones se detallan en el “Manual de Procedimientos de Titulación para Carreras de Licenciatura” de la Facultad de Ciencias, aprobado en Febrero de 2010. Cabe mencionar, que al momento no existe un EGEL para la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, pero no se descarta que un futuro próximo se instrumente, como ha sucedido con otros programas de ingeniería.

LINEAMIENTOS ESPECÍFICOS

El Servicio Social es un requisito de titulación que se puede cubrir a partir del 6° semestre de la carrera a través de presentar un protocolo de actividades guiado por un responsable en la institución receptora, y el cual se registrará por los lineamientos establecidos por la UASLP y Facultad de Ciencias. El periodo mínimo de duración del Servicio de Social es de 6 meses con una asignación de 4 hrs/día.

Por otro lado, las Prácticas Profesionales tienen como objetivo que el alumno aplique los conceptos aprendidos en el salón de clase y laboratorios, dentro del ámbito profesional buscando recabar experiencia de campo que le permitan culminar su formación académica. Al igual que para el Servicio Social, para dar de alta este requisito, el estudiante necesita presentar un protocolo con las actividades mensuales a realizar, así como un responsable en la institución receptora. Al final de cada mes, se necesita entregar un reporte con las actividades planeadas y las llevadas a cabo, detallando cualquier cambio al plan de trabajo original. De igual manera, al concluir el periodo de las Prácticas Profesionales, el estudiante entregará un informe final de actividades. La duración de las Prácticas Profesionales será de un mínimo de 320 horas. El encargado de llevar un seguimiento de los trámites de inicio, proyecto, reportes e informe final será el Coordinador de Vinculación de la Facultad de Ciencias.

EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL CURRÍCULUM

El seguimiento general del desarrollo de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones lo realizará el Coordinador de la Carrera, así mismo contará con el apoyo de los Secretarios



Académico, Escolar y General de la Facultad en esta tarea. En este sentido, el trabajo en Academias será crucial para asegurar la homogeneidad en la impartición de los cursos de Ciencias Básicas y Matemáticas, y Ciencias de la Ingeniería, que serán los cursos compartidos con otros programas de la Facultad. La Academias serán las encargadas de analizar los contenidos programáticos y eventualmente proponer adecuaciones, a través de la experiencia con el avance de los alumnos.

En las primeras etapas del desarrollo de la carrera, el H. Consejo Técnico Consultivo de la Facultad será responsable de aprobar semestralmente los contenidos analíticos de las materias posteriores al 1er año, por lo que se verán inmersos en un análisis de la congruencia del currículum y a su criterio podrán sugerir modificaciones o mejoras.

La “Comisión Curricular” será propuesta por el Coordinador de Carrera al Director de la Facultad de Ciencias, conjuntando a profesores que participen de manera activa en el programa y cuya tarea será elaborar los programas analíticos de las materias posteriores al 1er año, y actualizar los planes de estudio de acuerdo al perfil de egreso y necesidades del entorno.

V.E ANÁLISIS DE CONGRUENCIA

CONGRUENCIA EXTERNA

Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto						
Elementos del perfil	Descripción Sintética	FMACRO	TPROF	TCIEN	TEDU	UASLP
Descripción del campo profesional	Empresas de telecomunicaciones	X		X		
	Empresas manufactureras de equipo electrónico para telecomunicaciones	X		X		
	Empresas de innovación y desarrollo tecnológico	X		X		
	Empresas en los sectores Bancario, Financiero, de Seguridad Pública, Salud, Gubernamental, Comunicaciones Militares o Civiles	X		X		
	Instituciones Educativas y Centros de Investigación	X	X	X		
	Cualquier otra organización pública o privada que requiera el servicio de comunicación	X		X		
	Ejercicio de la libre profesión	X		X		
	Principales funciones que el egresado podrá	Ingeniero de Campo – instalación de infraestructura de comunicaciones en campo			X	



Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto							
	desempeñar	Ingeniero de Radiofrecuencia – instalación y configuración de radio-bases			X		
		Ingeniero de Soporte – ayuda y soporte a usuarios			X		
		Administrador de Red – instalación y configuración de redes de datos			X		
		Responsable de Tecnologías TIC – administración y configuración de todos los equipos de tecnologías de información y comunicaciones en una organización			X		
		Líder de Proyecto – dirección y ejecución de proyectos de telecomunicaciones			X		
		Asistente de Laboratorio – apoyo en tecnologías TIC			X		
		Estudiante de posgrado – universidades públicas y/o privadas tanto en el país como en el extranjero		X	X		
a) Área básica o transversal	Conocimientos	Gramática, redacción y estilos básicos de comunicación escrita	X		X	X	X
		Métodos de investigación		X		X	X
		Medio ambiente y sustentabilidad	X			X	X
		Desarrollo emprendedor y calidad	X			X	X
		Características básicas de los equipos de cómputo personales y sobre tecnologías de la información y comunicación			X	X	X
		Gramática y vocabulario en el idioma inglés.		X	X	X	X
	Habilidades	Para adquirir conocimientos teóricos (observar, comparar, relacionar, ejemplificar, aplicar, etc.)		X		X	X
		Para comunicarse de forma oral, escrita o gráfica (exponer, explicar, discutir, comentar, redactar, representar, etc.)		X		X	X
		Para utilizar de forma		X	X	X	X
				X	X	X	X



Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto							
		eficiente recursos informáticos.					
		Para comunicarse de forma oral y escrita en inglés.	X	X	X	X	X
	Actitudes y valores	Tener disposición para el trabajo (de forma individual y en equipo), ser participativo, propositivo, así como tener aprecio por la cultura, ambición intelectual, curiosidad científica e interés por la investigación.	X		X	X	X
		Honestidad, perseverancia, responsabilidad, paciencia y orden.			X	X	X
		Responsabilidad social y ecológica	X			X	X
	Competencias	1.- Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológicos propios de la profesión. (Dimensión científico-tecnológica)		X	X	X	X
		2.- Aprender a aprender, capacidad emprendedora y de adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de habilidades de pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento, decisión, innovación y liderazgo). (Dimensión cognitiva y emprendedora)		X	X	X	X
		3.- Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuyendo activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la	X		X	X	X



Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto							
		sustentabilidad social, económica, política y ambiental. (Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad)					
		4.- Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de su inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valóral. (Dimensión ético-valoral)	X			X	X
		5.- Comprender el mundo que lo rodea e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia, y al mismo tiempo tolerante y abierta a la comprensión de otras perspectivas y culturas. (Dimensión internacional e intercultural)	X			X	X
		6.- Comunicar sus ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información. (Dimensión de comunicación e información)		X		X	X
b) Área obligatoria	Conocimientos	Ciencias Básicas y Matemáticas: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, geometría analítica, cálculo diferencial e integral, probabilidad, mecánica, fluidos, ondas, termodinámica, electricidad y magnetismo.		X		X	X
		Ciencias de la Ingeniería: programación básica y avanzada, instrumentación, electrónica analógica y digital, comunicaciones analógicas y digitales, electromagnetismo, líneas de transmisión, radiación y antenas, señales y sistemas		X		X	X



Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto								
		y procesamiento digital de señales.						
	Habilidades	Utilizar aplicaciones informáticas especializadas.		X	X	X	X	
		Utilizar equipos de medición electrónicos.		X	X	X	X	
		Adquirir y aplicar conocimientos matemáticos (analizar, abstraer, deducir, sintetizar y elaborar juicios críticos).		X		X	X	
	Actitudes y valores	Ser creativo y tener disponibilidad para trabajo con pares académicos y grupos multidisciplinarios.		X	X	X	X	
		Empatía, flexibilidad, ética profesional y compromiso con la calidad.	X	X		X	X	
	Competencias	7.- Dominio y aplicación de los conceptos básicos sobre matemáticas, física, telecomunicaciones, electrónica y computación.		X	X		X	
		8.- Capacidad de formular y resolver problemas básicos de la Ingeniería en Telecomunicaciones.		X	X		X	
	a) Área optativa o adicional	Conocimientos	Ingeniería Aplicada: redes de datos, comunicaciones inalámbricas, tecnologías de Internet, telefonía, sistemas embebidos, electrónica y procesamiento de señales aplicado a las telecomunicaciones		X	X		X
		Habilidades	Para utilizar aplicaciones informáticas especializadas en el área de las telecomunicaciones		X	X		X
Para utilizar equipos de medición especializados en el área de las telecomunicaciones				X	X		X	
Para utilizar aplicaciones informativas y herramientas para instalación, mantenimiento y configuración de equipos de telecomunicaciones				X	X		X	



Análisis de congruencia del perfil del egresado con el contexto							
		Para diseñar, desarrollar e implementar sistemas y redes de comunicación		X	X		X
		Para desarrollar aplicaciones informáticas y/o hardware para telecomunicaciones		X	X		X
	Actitudes y valores	Tener una cultura de autoempleo y estar comprometido con el bienestar social.	X			X	X
	Competencias	9.- Capacidad para plantear y resolver utilizando las matemáticas, electrónica y computación problemas complejos relacionados con la ingeniería en telecomunicaciones, para diseñar, construir y desarrollar sistemas electrónicos para telecomunicaciones y dirigir y llevar a cabo proyectos de telecomunicaciones.		X	X		X
		10.- Capacidad de desarrollarse profesionalmente en el área de las telecomunicaciones, como docentes en instituciones de nivel medio y medio superior o para afrontar con éxito el ingreso en cualquier programa de posgrado afín.		X	X		X
	Claves: FMACRO Factores macro sociales, económicos, políticos y ambientales. TPROF Tendencias en el campo científico-disciplinario. TCIEN Tendencias en el campo laboral y competencias requeridas. TEDU Tendencias educativas innovadoras y dimensiones de la formación integral. UASLP Criterios autorizados por el HCDU.						

CONGRUENCIA INTERNA

Análisis de congruencia de los contenidos con el perfil del egresado					
ID	Nombre de la materia (en sentido amplio)	Aporta a:			
		Conocimiento	Habilidad	Actitud o Valor	Competencia
	Cálculo Diferencial	X	X		X
	Álgebra Superior	X	X		X



Análisis de congruencia de los contenidos con el perfil del egresado					
	Estática y Dinámica	X	X		X
	Química General	X	X		X
	Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones			X	X
	Cálculo Integral	X	X		X
	Álgebra Matricial	X	X		X
	Ondas y Termodinámica	X	X		X
	Instrumentación	X	X		X
	Programación Básica	X	X		X
	Cálculo Multivariado	X	X		X
	Electricidad y Magnetismo	X	X		X
	Introducción a la Probabilidad	X	X		X
	Seminario de Aprendizaje y Creatividad		X	X	X
	Programación Avanzada	X	X		X
	Ecuaciones Diferenciales	X	X		X
	Electromagnetismo Aplicado	X	X		X
	Procesos Estocásticos	X	X		X
	Programación Numérica	X	X		X
	Desarrollo Sustentable		X	X	X
	Informática Aplicada	X	X		X
	Líneas de Transmisión	X	X		X
	Circuitos Eléctricos	X	X		X
	Señales y Sistemas	X	X		X
	Introducción a las Comunicaciones	X	X		
	Fundamentos de Electrónica Analógica	X	X		X
	Fundamentos de Electrónica Digital	X	X		X
	Procesamiento Digital de Señales	X	X		X
	Introducción a las Redes de Datos	X	X		X
	Comunicaciones Digitales	X	X		X
	Sistemas Operativos	X	X		X
	Laboratorio de Redes de Datos	X	X		X



Análisis de congruencia de los contenidos con el perfil del egresado					
	Comunicaciones Inalámbricas	X	X		X
	Procesamiento de Señales Aplicado a las Comunicaciones	X	X		X
	La Empresa y su Medio		X	X	X
	Sistemas Embebidos	X	X		X
	Optativa I	X	X		X
	Tecnologías de Internet	X	X		X
	Sistemas de Calidad		X	X	X
	Optativa II	X	X		X
	Optativa III	X	X		X
	Optativa IV	X	X		X
	Evaluación de Proyectos de Inversión		X	X	X
	Electrónica para las Comunicaciones	X	X		X
	Seminario de Titulación		X	X	

Análisis de congruencia de las dimensiones del modelo de formación integral							
ID	Nombre de la materia (en sentido amplio)	DCT	CCO	DRS	DEV	DII	DCI
	Cálculo Diferencial	X	X				
	Álgebra Superior	X	X				
	Estática y Dinámica	X	X				
	Química General	X	X				
	Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones					X	X
	Cálculo Integral	X	X				
	Álgebra Matricial	X	X				
	Ondas y Termodinámica	X	X				
	Instrumentación	X	X				
	Programación Básica	X	X				X
	Cálculo Multivariado	X	X				
	Electricidad y Magnetismo	X	X				
	Introducción a la Probabilidad	X	X				
	Seminario de Aprendizaje y Creatividad				X		X
	Programación Avanzada	X	X				X
	Ecuaciones Diferenciales	X	X				



Análisis de congruencia de las dimensiones del modelo de formación integral							
Electromagnetismo Aplicado	X	X					
Procesos Estocásticos	X	X					
Programación Numérica	X	X					X
Desarrollo Sustentable			X	X			
Informática Aplicada	X	X					X
Líneas de Transmisión	X	X					
Circuitos Eléctricos	X	X					
Señales y Sistemas	X	X					
Introducción a las Comunicaciones	X	X					
Fundamentos de Electrónica Analógica	X	X					
Fundamentos de Electrónica Digital	X	X					
Procesamiento Digital de Señales	X	X					
Introducción a la Redes de Datos	X	X					X
Comunicaciones Digitales	X	X					
Sistemas Operativos	X	X					X
Comunicaciones Inalámbricas	X	X					
Procesamiento de Señales Aplicado a las Comunicaciones	X	X					
Laboratorio de Redes de Datos	X	X					X
La Empresa y su Medio			X	X	X		
Electrónica para las Comunicaciones	X	X					
Sistemas de Embebidos	X	X					
Optativa I	X	X					
Tecnologías de Internet	X	X					X
Sistemas de Calidad					X		X
Optativa II	X	X					
Optativa III	X	X					
Optativa IV	X	X					
Evaluación de Proyectos de Inversión			X		X		X
Seminario de Titulación							X
Claves: DCT Dimensión científico-tecnológica DCO Dimensión cognitiva DRS Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad							



Análisis de congruencia de las dimensiones del modelo de formación integral	
DEV	Dimensión ético-valoral
DII	Dimensión internacional e intercultural
DCI	Dimensión de comunicación e información

VI. PROGRAMAS DE ASIGNATURA

VIA. PROGRAMAS SINTÉTICOS

A.1 Ciencias Básicas y Matemáticas

1) Cálculo Diferencial

Programa sintético				
Cálculo Diferencial				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
I	4	1	3	8
Objetivos	Al finalizar el curso el alumno será capaz utilizar los conceptos básicos del Cálculo Diferencial en el planteamiento, razonamiento y solución de problemas de matemáticas, física e ingeniería.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Funciones	1.1 Gráficas de ecuaciones y funciones. 1.2 Dominio y Rango de funciones. 1.3 Clasificación de funciones. 1.4 Desigualdades. 1.5 Valor absoluto. 1.6 Operaciones de funciones.		
	2. Límite y continuidad	2.1 Introducción al concepto de límite de una función. 2.2 Límites unilaterales en funciones algebraicas, compuestas y especiales. 2.3 Técnicas para calcular límites 2.4 Límites al infinito relacionadas a las asíntotas verticales y horizontales. 2.5 Continuidad y teoremas sobre continuidad		
	3. Derivada	3.1 Funciones Algebraicas 3.2 Derivación por incrementos 3.3 Razones de cambio 3.4 Reglas de derivación para: Sumas, productos, cocientes y potencias. 3.5 Regla de la cadena y función a una potencia 3.6 Derivación implícita 3.7 Reglas de derivación para funciones trigonométricas y		



Programa sintético			
		trigonométricas inversas. 3.8 Reglas de derivación para funciones exponenciales, logarítmicas e hiperbólicas.	
	4. Aplicaciones de la derivada	4.1 La derivada como una razón de cambio 4.2 Recta tangente y normal de una curva 4.3 Aplicaciones a la Física 4.4 Máximos y mínimos 4.5 Concavidad y punto de reflexión, criterio de la segunda derivada inflexión 4.6 Teorema de Rolle y teorema del valor medio 4.7 Aplicaciones de máximos y mínimos. 4.8 Regla del H'opital	
Métodos y prácticas	Métodos	Se recomienda que el profesor exponga el tema por medio de ejemplos y aclarando las dudas, focalizando sobre aplicaciones de la teoría expuesta en clase; para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos. Se recomienda también el uso de software educativo como Octave, Scilab, Matlab, Maple, Maxima o Mathematica para el cálculo y visualización de funciones.	
	Prácticas	Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1-4	Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 70% de la calificación final.
	Examen ordinario	Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.	
	Examen a título	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Examen de regularización	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia se tomará en cuenta para otorgar derecho a calificaciones. La participación en clase puede evaluarse, dando a lo más 10% de la calificación final.	
	Otras actividades académicas requeridas		
Bibliografía básica de referencia	Cálculo, James Stewart, Sexta Edición, Cengage Learning, 2008		
	Calculo, Larson/Hostetler/Edwards, Séptima Edición, Mc Graw Hill, 2002.		
	Cálculo y Geometría Analítica, Sherman K. Stein, Anthony Barsellos, Mc Graw-Hill, 5ª Ed., 1994.		
	Cálculo con Geometría Analítica, Edwin J. Purcell Dale Varberg, VI Edición, Mc Graw Hill, 1987.		



2) Álgebra Superior

Programa sintético				
Álgebra Superior				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
I	4	1	3	8
Objetivos	Que el alumno adquiriera los conocimientos fundamentales sobre lógica y conjuntos que le permitan desarrollar el modelo de razonamiento axiomático y el álgebra booleana. Que conozca las propiedades algebraicas de los números enteros, reales, y complejos, y los métodos para resolver polinomios con coeficientes reales.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Lógica y conjuntos	1.1.- Definiciones básicas 1.2.- Proposiciones 1.3.- Operaciones lógicas y álgebra de Boole 1.4.- Teoremas básicos del álgebra de Boole		
	2. Números enteros e inducción	2.1.- Definiciones 2.2.- Inducción 2.3.- Teorema del binomio 2.4.- Algoritmo de división 2.5.- Números primos y factorización		
	3. Números complejos	3.1.- Motivación y definición de número complejo 3.2.- Representaciones cartesiana y polar 3.3.- Aritmética de números complejos 3.4.- Potencias y raíces		
	4. Polinomios	4.1.- Definición de polinomio 4.2.- Aritmética y propiedades de los polinomios 4.3.- Algoritmo de división y divisibilidad 4.4.- Máximo común divisor 4.5.- Obtención de raíces múltiples 4.6.- Derivada de un polinomio 4.7.- Teorema de Taylor 4.8.- Teorema fundamental del álgebra 4.9.- Descomposición de un polinomio en factores lineales 4.10.- Propiedades de polinomios con coeficientes reales 4.11.- Funciones racionales 4.12.- Fracciones parciales		
	5. Raíces de polinomios	5.1.- Acotación de raíces 5.2.- Separación de raíces 5.3.- Teorema de Sturm 5.4.- Regla de los signos de Descartes 5.4.- Estimación de raíces mediante bisección 5.5.- Estimación de raíces mediante secante 5.6.- Estimación de raíces mediante el método de Newton		



Programa sintético			
Métodos y prácticas	Métodos	Se recomienda que el profesor exponga el tema por medio de ejemplos y aclarando las dudas, focalizando sobre aplicaciones de la teoría expuesta en clase; para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos. Se recomienda también el uso de software educativo como Octave, Scilab, Matlab, Maple, Maxima o Mathematica para el cálculo y visualización de funciones.	
	Prácticas	Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1-5	Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 70% de la calificación final.
	Examen ordinario	Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.	
	Examen a título	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Examen de regularización	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.	
	Otras actividades académicas requeridas		
Bibliografía básica de referencia	Algebra Superior, A.G. Kursosh. Edit. Mir, 1987.		
	Algebra Superior, Cárdenas, Lluís, Raggi, Tomás. Trillas, 2ª Ed., 1999.		
	Fundamentos de Matemáticas, Juan Manuel Silva, Ed. Limusa, 7ª Edición, 2007.		
	Sistemas Digitales: Principios y aplicaciones. R. J. Tocci. Pearson Education, 10ª Edición, 2007.		

3) Estática y Dinámica

Programa sintético				
Estática y Dinámica				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
I	4	1	3	8
Objetivos	Introducir al estudiante en los conceptos básicos de la mecánica clásica o mecánica newtoniana, específicamente la estática y dinámica de los cuerpos.			
	Que el estudiante tenga conocimientos básicos sobre unidades de medición, vectores y escalares, tipos de movimiento, las leyes de Newton y sus aplicaciones.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción a la física y conceptos de medición	1.1.- Patrones de masa, tiempo y longitud 1.2.- Densidad y masa atómica 1.3.- Análisis dimensional y conversión de unidades		
	2. Vectores	2.1.- Vectores y escalares 2.2.- Propiedades de los vectores		



Programa sintético	
	2.3.- Componentes de un vector y vectores unitarios
3. Movimiento en una dimensión	3.1.- Velocidad media 3.2.- Velocidad instantánea 3.3.- Aceleración 3.4.- Movimiento con aceleración constante 3.5.- Caída libre de los cuerpos
4. Movimiento en dos dimensiones	4.1.- Los vectores de desplazamiento, velocidad y aceleración 4.2.- Movimiento en dos dimensiones con aceleración constante 4.3.- Movimiento circular uniforme 4.4.- Aceleración tangencial y radial 4.5.- Movimiento relativo
5. Las leyes del movimiento	5.1.- El concepto de fuerza 5.2.- Primera ley de Newton y sistema de referencia inerciales 5.3.- Masa inercial 5.4.- Segunda ley de Newton 5.5.- La fuerza de gravedad y peso 5.6.- Tercera ley de Newton 5.7.- Aplicaciones de las leyes de Newton 5.8.- Fuerzas de fricción 5.9.- Segunda ley de Newton aplicada al movimiento circular uniforme
6. Trabajo y energía cinética	6.1.- Trabajo de una fuerza constante 6.2.- Producto escalar de dos vectores 6.3.- Trabajo de una fuerza variable 6.4.- Teorema del trabajo y la energía cinética 6.5.- Potencia de una fuerza
7. Energía potencial y conservación de la energía	7.1.- Fuerzas conservativas y no conservativas 7.2.- Energía potencial 7.3.- Conservación de la energía mecánica y en general 7.4.- Energía potencial gravitacional 7.5.- Trabajo realizado por fuerzas no conservativas 7.6.- Energía potencial de un resorte
8. Cantidad de Movimiento Lineal y Colisiones	8.1.- Cantidad de movimiento e impulso 8.2.- Conservación de la cantidad de movimiento para un sistema de dos partículas 8.3.- Colisiones 8.4.- Colisiones en una dimensión 8.5.- Colisiones en dos dimensiones 8.6.- Centro de masa
9. Rotación de un Cuerpo Rígido alrededor de un eje fijo	9.1.- Velocidad y aceleración angulares 9.2.- Cinemática de la rotación: rotación con aceleración constante 9.3.- Variables angulares y lineales 9.4.- Energía rotacional: el momento de inercia 9.5.- Cálculo de momento de inercia 9.6.- Momento de una fuerza y aceleración angular 9.7.- Trabajo y energía rotacional
10. Cantidad de Movimiento Angular y	10.1 Movimiento de rodadura de un cuerpo rígido 10.2 Producto vectorial y momento de una fuerza 10.3 Cantidad de movimiento angular



Programa sintético		
	Momento de una Fuerza	10.4 Conservación de la cantidad de momento angular
Métodos y prácticas	Métodos	Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos.
	Prácticas	El estudiante deberá presentarse al Laboratorio de Física para la asignación de tiempos. El técnico responsable del laboratorio indicara a cada alumno el procedimiento y requisitos para la realización de cada una de las prácticas relacionadas con el contenido teórico del curso visto por el profesor en clase.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1-5 Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 70% de la calificación final.
	Examen ordinario	Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.
	Examen a título	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.
	Examen de regularización	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	El técnico responsable del Laboratorio de Física reportara al profesor la calificación de los estudiantes en las practicas (asistencia, realización, reporte, etc.). Esta calificación podrá ser tomada en cuenta por el profesor con un peso no mayor del 20% de la calificación final.
Bibliografía básica de referencia	Física para ciencias e ingeniería, Tomo 1, Serway y Beichner, 5ª Ed., McGraw Hill, 2002.	
	Física, Resnick, Halliday y Krane, 4ª Ed., CECSA, 2002.	
	Física conceptos y aplicaciones, Tappens, 2ª Ed. McGraw Hill, 1988.	

4) Química General

Programa sintético				
Química General				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
I	4	1	3	8



Programa sintético		
Objetivos	El estudio de la Química: es fundamental para comprender los cambios y fenómenos que se realizan en el ser humano, en las plantas, en los animales y en el medio ambiente. Es la ciencia central, sobre la cual gira el desarrollo de todas las ciencias. Al estudiar la química el estudiante podrá comprender y explicarse los eventos que suceden en la mayoría de las disciplinas.	
Temario	Unidades	Contenidos
	1. Propiedades de la materia	1.1 Clasificación de la materia 1.2 Propiedades de la materia 1.3 Unidades de medición, incertidumbre y análisis dimensional
	2. Teoría atómica de la materia	2.1. La naturaleza ondulatoria de la luz 2.2. Energía cuantizada y fotones 2.3 Modelo de Bohr del átomo de hidrogeno 2.4 El comportamiento ondulatorio de la materia 2.5 Mecánica cuántica y orbitales atómicos 2.6 Orbitales en átomos con muchos electrones 2.7 Configuraciones electrónicas
	3. Principio de construcción de la tabla periódica, y periodicidad química	2.1. La naturaleza ondulatoria de la luz 2.2. Energía cuantizada y fotones 2.3 Modelo de Bohr del átomo de hidrogeno 2.4 El comportamiento ondulatorio de la materia 2.5 Mecánica cuántica y orbitales atómicos 2.6 Orbitales en átomos con muchos electrones 2.7 Configuraciones electrónicas
	4. Enlace iónico y enlace covalente	4.1. Enlace iónico 4.2 Enlaces covalentes 4.3 Números de Oxidación
	5. Formulas químicas y composición estequiométrica	5.1 Átomos y moléculas. 5.2 Formulas químicas. 5.3 Iones y compuestos iónicos. 5.4 Pesos atómicos 5.5 La mol 5.6 Pesos formula, pesos moleculares y moles 5.7 Composición porcentual y formulas de compuestos 5.8 Deducción de las formulas a partir de la composición elemental 5.9 Determinación de formulas moleculares 5.10 Pureza de las muestras 5.11 Nomenclatura química de los compuestos inorgánicos
	6. Ecuación química y tipos de reacciones químicas	6.1 Ecuación química 6.2 Tipos de reacciones químicas
	7. Cálculos estequiométricos	7.1 Propiedades de solutos en soluciones acuosas 7.2 Ácidos bases y sales 7.3 Ecuaciones iónicas 7.4 Reacciones de metátesis 7.5 Introducción a las reacciones de oxidación-reducción 7.6 Estequiometría de soluciones y análisis químico



Programa sintético		
	8. Gases	8.1. Sustancias que existen como gases 8.2. Leyes de los gases 8.3 La ecuación del gas ideal 8.4 La estequiometría de los gases 8.5 Ley de Dalton de las presiones parciales
	9. Termoquímica	9.1 La naturaleza de la energía y los tipos de energía 9.2 Calorimetría 9.3 Entalpía estándar de formación y reacción
	10. Cinética química	10.1 Velocidad de reacción 10.2 La Ley de velocidad 10.3 Relación entre la concentración de reactivos y el tiempo 10.4 Dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura
	11. Equilibrio químico	11.1 El concepto de equilibrio 11.2 La constante de equilibrio 11.3 Equilibrios heterogéneos 11.4 Calculo de constantes de equilibrio 11.5 Aplicaciones de las constantes de equilibrio 11.6 El principio de Le Chatelier
Métodos y prácticas	Métodos	Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos.
	Prácticas	Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1-5 Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 70% de la calificación final.
	Examen ordinario	Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.
	Examen a título	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.
	Examen de regularización	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	
Bibliografía básica de referencia	Fundamento de Química, Ralph A. Burns (Libro de texto). Ed. Pearson Education, 4ª Ed., 2003.	
	Química la Ciencia Central, Brown Lemay Bursten, Pearson - Prentice Hall, 9ª Edición, 2004	
	Química General Superior, Mastermon Slowinski Stanitski, Ed. Mc.Graw -Hill, 1994	



5) Cálculo Integral

Programa sintético				
Cálculo Integral				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
II	4	1	3	8
Objetivos	Que el estudiante sea capaz de utilizar los conceptos básicos del Cálculo Integral en el planteamiento y solución de problemas de matemáticas, física e ingeniería.			
	Que el alumno extienda los conceptos de Cálculo Diferencial y conjuntarlos con los de Cálculo Integral en la resolución de problemas.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Integración	1.1 Antiderivada e integración definida 1.2 Área 1.3 Sumas de Riemann e integrales definidas 1.4 Teorema fundamental del cálculo 1.5 Integración por sustitución 1.6 Integración numérica		
	2. Funciones logarítmicas, exponenciales trigonométricas, trigonométricas inversas e hiperbólicas.	2.1 Funciones logarítmicas. 2.2 Funciones exponenciales 2.3 Funciones trigonométricas inversas. 2.4 Funciones hiperbólicas y sus inversas.		
	3. Aplicaciones de la integración.	3.1 Cálculo de áreas. 3.2 Cálculo de volúmenes. 3.3 Cálculos de longitudes de curvas. 3.4 Momentos, centros de masa y centroides.		
	4. Técnicas de Integración.	4.1 Integración por partes. 4.2 Integrales trigonométricas. 4.3 Sustitución trigonométrica. 4.4 Fracciones parciales. 4.5 Integración por otros métodos de integración. 4.6 Integrales impropias.		



Programa sintético			
Métodos y prácticas	Métodos	Se recomienda que el profesor exponga el tema por medio de ejemplos y aclarando las dudas, focalizando sobre aplicaciones de la teoría expuesta en clase; para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos. Se recomienda también el uso de software educativo como Octave, Scilab, Matlab, Maple, Maxima o Mathematica para el cálculo y visualización de funciones.	
	Prácticas	Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1-4	Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 70% de la calificación final.
	Examen ordinario	Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.	
	Examen a título	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Examen de regularización	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia se tomará en cuenta para otorgar derecho a calificaciones. La participación en clase puede evaluarse, dando a lo más 10% de la calificación final.	
	Otras actividades académicas requeridas		
Bibliografía básica de referencia	Cálculo, James Stewart, Sexta Edición, Cengage Learning, 2008		
	Cálculo, Larson/Hostetler/Edwards, Séptima Edición, Mc Graw-Hill, 2002.		
	Cálculo con Geometría Analítica, Edwin J. Purcell Dale Varberg, VI Edición, Mc Graw-Hill, 1987.		

6) Álgebra Matricial

Programa sintético				
Álgebra Matricial				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
II	4	1	3	8
Objetivos	Que el alumno sea capaz de resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando las técnicas más comunes. Que sea capaz de operar con matrices y conozca sus principales propiedades. Que conozca las bases del álgebra lineal y las propiedades de los vectores en R^n .			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Sistemas de Ecuaciones	1.1.- Introducción a los sistemas lineales. 1.2.- Eliminación de Gauss.		



Programa sintético		
Lineales y Matrices		1.3.- Sistemas homogéneos de ecuaciones lineales. 1.4.- Matrices y operaciones con matrices. 1.5.- Reglas del álgebra de matrices. 1.6.- Matriz transpuesta. 1.7.- Matrices simétricas y antisimétricas. 1.8.- Matriz elemental. 1.9.- Matriz inversa. 1.10.- Matrices ortogonales. 1.11.- Métodos para obtener la inversa de una matriz.
2. Determinantes		2.1.- Definición de función determinante. 2.2.- Cálculo de determinantes y propiedades. 2.3.- Cofactores y obtención del determinante mediante cofactores. 2.4.- Matriz inversa por medio de la matriz adjunta. 2.5.- Regla Cramer.
3. Vectores en R^2 y R^3		3.1.- Definición de vectores. 3.2.- Representación geométrica. 3.3.- Definición de adición de vectores y multiplicación por escalar. Interpretación geométrica 3.4.- Producto interior. 3.5.- Desigualdad de Schwartz y desigualdad del triángulo. 3.6.- Norma de un vector. 3.7.- Angulo entre vectores. 3.8.- Proyección de vectores y aplicaciones.. 3.9.- Producto vectorial en R^3 . 3.10.- Ecuaciones vectoriales y paramétricas de rectas en R^3 3.11.- Ecuaciones de planos. 3.12.- Independencia lineal.
4. Vectores en R^n		4.1.- Vectores en R^n . 4.2.- Igualdad de vectores. 4.3.- Adición de vectores y multiplicación por un escalar. Propiedades. 4.4.- Combinaciones lineales, independencia y dependencia lineal. 4.5.- Producto interior. Producto interior Euclidiano. 4.6.- Espacios Euclidianos de dimensión -n. 4.7.- Norma de un vector. 4.8.- Distancia entre vectores. 4.9.- Ángulo entre vectores. 4.10.- Conjuntos ortonormales. 4.11.- Proceso Gram-Schmidt.
5. Vectores y valores característicos		5.1.- Valores y vectores característicos de una matriz cuadrada. 5.2.- Diagonalización. 5.3.- Diagonalización ortogonal.



Programa sintético			
Métodos y prácticas	Métodos	Se recomienda que el profesor exponga el tema por medio de ejemplos y aclarando las dudas, focalizando sobre aplicaciones de la teoría expuesta en clase; para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos. Se recomienda también el uso de software educativo como Octave, Scilab, Matlab, Maple, Maxima o Mathematica para el manejo y cálculo de operaciones entre vectores y matrices.	
	Prácticas	Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1-5	Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 70% de la calificación final.
	Examen ordinario	Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.	
	Examen a título	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Examen de regularización	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.	
	Otras actividades académicas requeridas		
Bibliografía básica de referencia	Introducción al álgebra lineal. Howard Anton. Editorial Limusa, 2008.		
	Cálculo de Varias Variables con Álgebra Lineal. Philip C. Curtis Jr. Editorial Limusa, 1997.		
	Fundamentos del Álgebra Lineal y Aplicaciones. Francis G. Florey. Editorial Prentice Hall Internacional, 1979.		
	Álgebra Lineal. Stanley I. Grossman. Editorial Iberoamerica, 2008.		
	Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, Gilbert Strang, Ed. Thomson, 4ª. Edición, 2007.		
	Álgebra Lineal Aplicada. Ben Noble, James W. Daniel. Prentice Hall, 1990.		

7) Ondas y Termodinámica

Programa sintético				
Ondas y Termodinámica				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
II	4	1	3	8
Objetivos	Introducir al estudiante en los conceptos básicos de la mecánica de los fluidos y las ondas así como los principios de la termodinámica.			
	Que el estudiante tenga conocimientos básicos sobre gases ideales, temperatura, calor, movimiento ondulatorio, óptica geométrica y óptica física.			



Programa sintético		
Temario	Unidades	Contenidos
	1. Mecánica de los sólidos y los fluidos	1.1.- Propiedades elásticas de los sólidos 1.2.- Estados de la materia 1.3.- Densidad y presión 1.4.- Variación de la presión con la profundidad 1.5.- Medidas de la presión 1.6.- Fuerza de empuje y principio de Arquímedes 1.7.- Dinámica de fluidos 1.8.- La ecuación de continuidad 1.9.- Ecuación de Bernoulli
	2. Temperatura, dilatación térmica y gases ideales	2.1.- Temperatura y la ley cero de la termodinámica 2.2.- Termómetros y las escalas de temperaturas 2.3.- El termómetro de gas a volumen constante y la escala Kelvin de temperatura 2.4.- Escalas de temperatura Celsius y Fahrenheit 2.5.- Dilatación térmica de sólidos y líquidos 2.6.- Descripción macroscópica de un gas ideal
	3. Calor y la primera ley de la Termodinámica	3.1.- Calor y energía térmica 3.2.- Capacidad calorífica y calor específico 3.3.- Calor latente 3.4.- Trabajo y calor en los procesos termodinámicos 3.5.- La primera ley de la termodinámica 3.6.- Aplicaciones de la primera ley de la termodinámica 3.7.- Transferencia de calor
	4. Teoría cinética de los gases	4.1.- Modelo molecular de un gas ideal 4.2.- Interpretación molecular de la temperatura 4.3.- Capacidad calorífica de un gas ideal 4.4.- Proceso adiabático para un gas ideal 4.5.- Ondas sonoras en un gas 4.6.- La equipartición de la energía 4.7.- Distribución de las velocidades moleculares
	5. Maquinas térmicas, entropía y la segunda ley de la termodinámica	5.1.- Maquinas térmicas y la segunda ley de la termodinámica 5.2.- Procesos reversibles e irreversibles 5.3.- Máquina de Carnot y marcos de referencia 5.4.- Escala de temperatura absoluta 5.5.- Bombas de calor y refrigeradores 5.6.- Motores de gasolina y diesel 5.7.- Entropía 5.8.- Cambio de entropía en los procesos irreversibles 5.9.- Entropía y desorden
	6. Movimiento ondulatorio	6.1.- Tipos de ondas 6.2.- Ondas viajeras unidimensionales 6.3.- Superposición e interferencia de ondas 6.4.- La velocidad de las ondas sobre cuerdas 6.5.- Reflexión y transmisión de ondas 6.6.- Ondas armónicas 6.7.- Energía transmitida por las ondas armónicas sobre cuerdas 6.8.- Ecuación de onda



Programa sintético	
	<p>7. Ondas sonoras</p> <p>7.1.- Velocidad de las ondas sonoras 7.2.- Ondas sonoras armónicas 7.3.- Energía e intensidad de ondas sonoras armónicas 7.4.- Ondas esféricas y planas 7.5.- El efecto Doppler</p> <p>8. Superposición y ondas estacionarias</p> <p>8.1.- Superposición e interferencia de ondas senoidales 8.2.- Ondas estacionarias 8.3.- Ondas estacionarias en una cuerda fija en los extremos 8.4.- Resonancia 8.5.- Ondas estacionarias en columnas de aire 8.6.- Pulsaciones 8.7.- Ondas complejas</p> <p>9. La naturaleza de la luz, las leyes de la óptica geométrica y la óptica física</p> <p>9.1.- La naturaleza de la luz 9.2.- Mediciones de la rapidez de la luz 9.3.- Aproximaciones del rayo 9.4.- Reflexión y refracción 9.5.- Principios de Huygens 9.6.- Reflexión interna total y el principio de Fermat 9.7.- Imágenes formadas por espejos 9.8.- Lentes y sus diversas aplicaciones</p>
Métodos y prácticas	<p>Métodos</p> <p>Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos.</p>
	<p>Prácticas</p> <p>El estudiante deberá presentarse al Laboratorio de Física para la asignación de tiempos. El técnico responsable del laboratorio indicará a cada alumno el procedimiento y requisitos para la realización de cada una de las prácticas relacionadas con el contenido teórico del curso visto por el profesor en clase.</p>
Mecanismos y procedimientos de evaluación	<p>Exámenes parciales</p> <p>1-5</p> <p>Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 70% de la calificación final.</p>
	<p>Examen ordinario</p> <p>Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.</p>
	<p>Examen a título</p> <p>Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.</p>
	<p>Examen de regularización</p> <p>Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.</p>
	<p>Otros métodos y procedimientos</p> <p>La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.</p>
	<p>Otras actividades académicas requeridas</p> <p>El técnico responsable del Laboratorio de Física reportará al profesor la calificación de los estudiantes en las prácticas (asistencia, realización, reporte, etc.). Esta calificación podrá ser tomada en cuenta por el profesor con un peso no mayor del 20% de la calificación final.</p>



Programa sintético	
Bibliografía básica de referencia	Física para ciencias e ingeniería, Tomo 1 y 2, Serway y Beichner, 5ª Ed., McGraw Hill, 2002.
	Física, Resnick, Halliday y Krane, 4ª Ed., CECSA, 2002.
	Física conceptos y aplicaciones, Tippens, 2ª Ed. McGraw Hill, 1988.

8) Cálculo Multivariado

Programa sintético				
Cálculo Multivariado				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
III	4	1	3	8
Objetivos	Extender los conceptos de Cálculo Diferencial e Integral a funciones de varias variables.			
	El alumno sea capaz de resolver problemas matemáticos, físicos e ingeniería utilizando el cálculo multivariado.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Ecuaciones paramétricas y coordenadas polares	1.1 Curvas definidas por ecuaciones paramétricas. 1.2 Cálculo con curvas paramétricas. 1.3 Coordenadas polares. 1.4 Áreas y longitudes en coordenadas polares. 1.5 Secciones cónicas. 1.6 Secciones cónicas en coordenadas polares.		
	2. Sucesiones y series infinitas	2.1 Sucesiones. 2.2 Series. 2.3 La prueba de la integral y estimaciones de sumas. 2.4 Pruebas por comparación. 2.5 Series alternantes. 2.6 Convergencia absoluta y las pruebas de la razón y la raíz. 2.7 Estrategias para probar series. 2.8 Series de potencias. 2.9 Representaciones de las funciones como series de potencias. 2.10 Series de Taylor y Maclaurin. 2.11 Polinomios de Taylor.		
	3. Funciones Vectoriales.	3.1 Funciones vectoriales y curvas en el espacio. 3.2 Derivadas e integrales de funciones vectoriales. 3.3 Longitud de arco y curva. 3.4 Velocidad y aceleración.		
	4. Derivadas Parciales.	4.1 Funciones de varias variables. 4.2 Límites y continuidad. 4.3 Derivadas parciales. 4.4 Planos tangentes y aproximaciones lineales.		



Programa sintético			
		4.5 Regla de la cadena. 4.6 Derivadas direccionales y su vector gradiente. 4.7 Máximos y mínimos. 4.8 Multiplicadores de Lagrange.	
	5. Integrales Múltiples.	5.1 Integrales dobles sobre rectángulos. 5.2 Integrales iteradas. 5.3 Integrales dobles sobre regiones generales. 5.4 Integrales dobles en coordenadas polares. 5.5 Aplicaciones de las integrales dobles. 5.6 Integrales triples. 5.7 Integrales triples en coordenadas polares. 5.8 Integrales triples en coordenadas esféricas. 5.9 Cambio de variable en integrales múltiples.	
	6. Cálculo Vectorial.	6.1 Campos vectoriales. 6.2 Integrales de línea. 6.3 Teorema fundamental de las integrales en línea. 6.4 Teorema de Green. 6.5 Rotacional y divergencia. 6.6 Superficies paramétricas y sus áreas. 6.7 Integrales de superficie. 6.8 Teorema de Stokes. 6.9 Teorema de divergencia.	
Métodos y prácticas	Métodos	Se recomienda que el profesor exponga el tema por medio de ejemplos y aclarando las dudas, focalizando sobre aplicaciones de la teoría expuesta en clase; para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos. Se recomienda también el uso de software educativo como Octave, Scilab, Matlab, Maple, Maxima o Mathematica para el cálculo y visualización de funciones multivariadas.	
	Prácticas	Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1-6	Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 70% de la calificación final.
	Examen ordinario	Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.	
	Examen a título	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Examen de regularización	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia se tomará en cuenta para otorgar derecho a calificaciones. La participación en clase puede evaluarse, dando a lo más 10% de la calificación final.	
	Otras actividades académicas requeridas		



Programa sintético	
Bibliografía básica de referencia	Cálculo, James Stewart, Sexta Edición, Ed. Cengage Learning, 2008.
	Calculo, Larson/Hostetler/Edwards, Séptima Edición, Mc Graw Hill, 2002.
	Cálculo con Geometría Analítica, Edwin J. Purcell Dale Varberg, VI Edición, Mc Graw Hill, 1987.

9) Electricidad y Magnetismo

Programa sintético				
Electricidad y Magnetismo				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
III	4	1	3	8
Objetivos	Introducir al estudiante en los conceptos básicos de la electricidad y magnetismo, las leyes básicas en las que se sustenta la teoría, así como las correspondientes a la parte de la electrostática y de la magnetostática.			
	Que el estudiante tenga conocimientos básicos sobre campos eléctricos y magnéticos, leyes de Gauss y Faraday, circuitos eléctricos y sus componentes, así como una introducción a las ecuaciones de Maxwell y las ondas electromagnéticas.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Campo eléctrico	1.1.- La carga eléctrica 1.2.- Aislantes y conductores 1.3.- La ley de Coulomb 1.4.- Concepto de campo eléctrico 1.5.- Calculo de campo eléctrico para distribuciones continuas de carga 1.6.- Líneas de campo eléctrico 1.7.- Movimiento de cargas puntuales en un campo eléctrico		
	2. Ley de Gauss y conductores en equilibrio	2.1.- Flujo eléctrico 2.2.- Ley de Gauss 2.3.- Conductores eléctricos 2.4.- Cargas y campos en superficies conductoras 2.5.- Aplicaciones de la Ley de Gauss a aislantes perfectos		
	3. Potencial eléctrico	3.1.- Diferencia de potencial y potencial eléctrico 3.2.- Potencial eléctrico y campos eléctricos uniformes 3.3.- Potencial de un sistema de cargas puntuales y energía potencial electrostática 3.4.- Potencial de distribuciones continuas de carga 3.5.- Campo eléctrico y potencial: superficies equipotenciales		
	4. Capacitancia y condensadores	4.1.- Definición y calculo de capacitancia 4.2.- Combinaciones en serie y paralelo de capacitores 4.3.- Energía electrostática en un capacitor 4.4.- Dieléctricos		



Programa sintético		
	5. Corriente eléctrica	5.1.- Corriente y movimiento de cargas 5.2.- Ley de Ohm y resistencias 5.3.- Energía en circuitos eléctricos 5.4.- Resistividad 5.5.- Conductores, aislantes, semiconductores y superconductores
	6. Circuitos de corriente directa	6.1.- Resistores en serie y paralelo 6.2.- Reglas de Kirchhoff 6.3.- Circuitos RC 6.4.- Amperímetros, voltímetros y óhmetros 6.5.- El puente de Wheatstone
	7. Campo magnético	7.1.- Definición de campo magnético 7.2.- Magnetos y campos magnéticos 7.3.- Torque de un anillo de corriente en un campo magnético uniforme 7.4.- Movimiento de una carga puntual en un campo magnético 7.5.- El efecto Hall
	8. Fuentes de campo magnético	8.1.- La ley de Biot-Savart 8.2.- Definición del Ampere y el Coulomb 8.3.- La ley de Ampere 8.4.- Campo magnético de un solenoide y de una barra magnética 8.5.- Flujo magnético 8.6.- Corrientes de desplazamiento de Maxwell
	9. Ley de Faraday	9.1.- La ley de Faraday y la fuerza electromotiva (fem) 9.2.- Ley de Lenz 9.3.- Aplicaciones de la ley de Faraday 9.4.- Corrientes Eddy 9.5.- El betatrón 9.6.- Inductancia 9.7.- Circuitos RL 9.8.- Energía magnética 9.9.- Circuitos LC y RLC
	10. Circuitos de corriente alterna	10.1.- Generador de corriente alterna 10.2.- Corriente alterna en resistores, capacitores e inductores 10.3.- Circuito RLC con generador 10.4.- El transformador
	11. Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas	11.1.- Las ecuaciones de Maxwell 11.2.- La ecuación de onda para ondas electromagnéticas
Métodos y prácticas	Métodos	Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos.
	Prácticas	El estudiante deberá presentarse al Laboratorio de Física para la asignación de tiempos. El técnico responsable del



Programa sintético		
	laboratorio indicara a cada alumno el procedimiento y requisitos para la realización de cada una de las prácticas relacionadas con el contenido teórico del curso visto por el profesor en clase.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1-5 Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 70% de la calificación final.
	Examen ordinario	Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.
	Examen a título	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.
	Examen de regularización	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	El técnico responsable del Laboratorio de Física reportara al profesor la calificación de los estudiantes en las practicas (asistencia, realización, reporte, etc.). Esta calificación podrá ser tomada en cuenta por el profesor con un peso no mayor del 20% de la calificación final.
Bibliografía básica de referencia	Física para ciencias e ingeniería, Tomo 2, Serway y Beichner, 5ª Ed., McGraw Hill, 2002.	
	Física, Resnick, Halliday y Krane, 4ª Ed., CECSA, 2002.	
	Física conceptos y aplicaciones, Tippens, 2ª Ed. McGraw Hill, 1988.	

10) Introducción a la Probabilidad

Programa sintético				
Introducción a la Probabilidad				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
III	4	1	3	8
Objetivos	Que el alumno sea capaz de aplicar los conocimientos básicos de probabilidad y las distribuciones de probabilidad más comunes en la solución y modelación de problemas de ingeniería.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción a la Probabilidad.	1.1 Repaso de Conjuntos. 1.2 Experimentos y espacios muestrales. 1.3 Eventos. 1.4 Definición de probabilidad y asignación. 1.5 Espacios muestrales finitos y enumeración. 1.6 Probabilidad condicional. 1.7 Particiones, probabilidad total y teorema de Bayes.		



Programa sintético			
	2. Variables Aleatorias Unidimensionales.	2.1 La función de distribución. 2.2 Variables aleatorias discretas. 2.3 Variables aleatorias continuas. 2.4 Media y varianza de las distribuciones. 2.5 Desigualdad de Chebyshev.	
	3. Funciones de una Variable Aleatoria y Esperanza	3.1 Eventos equivalentes. 3.2 Funciones de una variable aleatoria discreta. 3.3 Funciones de una variable aleatoria continúa. 3.4 Esperanza. 3.5 La función generatriz de momentos.	
	4. Distribuciones de Probabilidad Conjunta.	4.1 Distribución aleatoria bidimensional. 4.2 Distribuciones marginales. 4.3 Distribuciones condicionales. 4.4 Esperanza condicional. 4.5 Independencia de variables aleatorias. 4.6 Covarianza y correlación. 4.7 Funciones de distribución para variables aleatorias bidimensionales. 4.8 Combinaciones lineales. 4.9 Funciones generatrices de momentos. 4.10 Ley de los Grandes Números.	
	5. Algunas Distribuciones Discretas Importantes.	5.1 Distribución Bernoulli. 5.2 Distribución Binomial. 5.3 Distribución Geométrica. 5.4 Distribución Hipergeométrica. 5.5 Distribución de Poisson.	
	6 Algunas Distribuciones Continuas Importantes.	6.1 Distribución de Uniforme. 6.2 Distribución Exponencial. 6.3 Distribución Normal.	
Métodos y prácticas	Métodos	Se recomienda que el profesor exponga el tema por medio de ejemplos y aclarando las dudas, focalizando sobre aplicaciones de la teoría expuesta en clase; para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos. Se recomienda también el uso de software educativo como Octave, R, Scilab, Matlab, Maple, Maxima o Mathematica.	
	Prácticas	Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1-6	Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 70% de la calificación final.
	Examen ordinario	Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.	
	Examen a título	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	



Programa sintético		
	Examen de regularización	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia se tomará en cuenta para otorgar derecho a calificaciones. La participación en clase puede evaluarse, dando a lo más 10% de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	
Bibliografía básica de referencia	Probabilidad y Estadística Para Ingeniería, William W Hines, Douglas C. Montgomery, David M. Goldsman y Connie M. Borror, 4ª Edición, CECSA, 2005.	
	Probabilidad y Estadística para Ingenieros, Irwin Miller y John E. Freund, Ed. Reverté, 1995.	
	Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias, Devore, J.L., 7a Edición, Ed. Cengage Learning, 2008.	

11) Ecuaciones Diferenciales

Programa sintético				
Ecuaciones Diferenciales				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
IV	4	1	3	8
Objetivos	Que el estudiante adquiera habilidad para resolver ecuaciones diferenciales. Proporcionar y desarrollar las herramientas que permitan aplicar las ecuaciones diferenciales en el modelado de sistemas para que el estudiante comprenda la capacidad de predicción de resultados reales de un modelo.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción a las ecuaciones diferenciales y sus soluciones	1.1 Tipos de ecuaciones diferenciales y sus soluciones. 1.2 Conceptos de valores iniciales y de frontera. 1.3 Importancia de los modelos matemáticos.		
	2. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y sus aplicaciones.	2.1 Ecuaciones de variables separables, exactas y factores de integración. 2.2 Cambios de variable y métodos de sustitución. 2.3 Problemas de razón de cambio. 2.4 Ejemplos de aplicaciones y modelos con ecuaciones de primer orden.		
	3. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior y sus aplicaciones	3.1 Conjunto e independencia de soluciones. 3.2 Ecuaciones con coeficientes constantes. 3.3 Métodos de coeficientes indeterminados y variación de parámetros. 3.4 Ecuación de Cauchy-Euler. 3.5 Aplicación de las ecuaciones de 2o orden en circuitos eléctricos y en general en problemas de resonancia.		
4. Soluciones en serie de potencias	4.1 Existencia de soluciones para puntos ordinarios y singulares. 4.2 Teorema de Frobenius.			



Programa sintético	
	4.3 Ecuaciones de Legendre y Bessel.
	5. Transformada de Laplace e introducción a los sistemas lineales 5.1 Definición de la transformada de Laplace. 5.2 Transformadas inversas y de derivadas. 5.3 Aplicación de la transformada en la solución de ecuaciones diferenciales. 5.4 Función delta de Dirac. 5.5 Introducción a los sistemas lineales.
Métodos y prácticas	Métodos Se recomienda que el profesor exponga el tema por medio de ejemplos y aclarando las dudas, focalizando sobre aplicaciones de la teoría expuesta en clase; para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos. Se recomienda también el uso de software educativo como Octave, Scilab, Matlab, Maple, Maxima o Mathematica para la visualización de las soluciones de las ecuaciones diferenciales.
	Prácticas Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales 1-5 Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 70% de la calificación final.
	Examen ordinario Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.
	Examen a título Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.
	Examen de regularización Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.
	Otros métodos y procedimientos La asistencia se tomará en cuenta para otorgar derecho a calificaciones. La participación en clase puede evaluarse, dando a lo más 10% de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas
Bibliografía básica de referencia	Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado. Dennis G. Zill, Ed. Thomson, 2007
	Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, George F. Simmons, Mc Graw Hill, 1993.
	Ecuaciones Diferenciales, Ayres Jr., Serie Schaum, 1996.
	Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera, C. H. Edwards, David E. Penney, Ed. Pearson, 4ª Edición, 2009.

12) Procesos Estocásticos

Programa sintético				
Procesos Estocásticos				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
IV	4	1	3	8



Programa sintético			
Objetivos	Proporcionar y desarrollar los conceptos básicos relacionados al tema de los procesos estocásticos como una disciplina deductiva e ilustrar la teoría con aplicaciones básicas de interés en la ingeniería. Dada la naturaleza aleatoria de numerosos sistemas en el campo de la ingeniería, la teoría de los procesos estocásticos proporciona una herramienta efectiva para el análisis de dichos sistemas prácticos. Este curso representa la continuación de la materia de Probabilidad.		
Temario	Unidades	Contenidos	
	1. Introducción a los Vectores Aleatorios	Extender los conceptos de múltiples variables aleatorias, funciones de densidad conjunta, funciones de probabilidad condicional, correlación y co-varianza, con un énfasis en notación vectorial.	
	2. Introducción a los Procesos Aleatorios	Familiarizar al alumno con el concepto de proceso estocástico y sus interpretaciones probabilísticas.	
	3. Procesos Estocásticos	Extender las herramientas desarrolladas para variables aleatorias y aplicarlas a los procesos estocásticos.	
	4. Procesamiento de Señales Aleatorias	Introducir varios temas relacionados al procesamiento de señales aleatorias incluyendo: filtrado lineal en procesos estocásticos continuos y discretos; estimación y predicción lineal de procesos estocásticos; y análisis en frecuencia basado en funciones de densidad espectral de potencia.	
	5. Introducción a las Cadenas de Markov	Introducir las cadenas de Markov y algunas de sus aplicaciones prácticas.	
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición del profesor con el apoyo de herramientas audiovisuales y de cómputo.	
	Prácticas	Se considera el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1.	Evaluación de las Unidades 1 y 2 con valor del 20 % de la calificación final del curso.
		2.	Evaluación de la Unidad 3 con valor del 20 % de la calificación final del curso.
		3.	Evaluación de las Unidad 4 y 5 con valor del 20 % de la calificación final del curso.
	Exámen ordinario	Evaluación final del contenido del curso con un valor del 15 % de la calificación final.	
	Exámen a título	Evaluación final por escrito del contenido total del curso.	
	Examen de regularización	Evaluación final por escrito del contenido total del curso.	
	Otros métodos y procedimientos		
	Otras actividades académicas requeridas	Se sugiere la realización de al menos una práctica por unidad donde se revise el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 25 % de la calificación final del curso.	



Programa sintético	
Bibliografía básica de referencia	Roy Yates, David Goodman, "Probability and Stochastic Processes. A friendly introduction for electrical and computer engineers", 2nd Edition, J. Wiley & Sons 2005.
	John A. Gubner, "Probability and Random Processes for Electrical Engineering", Fritz Edition, Cambridge University Press, 2006.
	A. Papoulis, S. Unnikrishna P, "Probability, RAndom Variables and Stochastic Processes", Fourth Edition, McGraw-Hill., 2002.

A.2 Ciencias de la Ingeniería

1) Programación Básica

Programa sintético				
Programación Básica				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
II	3	2	3	8
Objetivos	Estudiar y aplicar los conceptos básicos de programación estructurada en un lenguaje de alto nivel. Al final del curso, el alumno deberá ser capaz de diseñar, implementar, y depurar algoritmos sencillos en lenguaje C/C++.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Conceptos básicos de programación en C++	1.1.- Estructura básica de un programa en C++ 1.2.- Salida a consola mediante cout 1.3.- Compilación y ejecución de un programa 1.4.- Variables y asignación 1.5.- Expresiones aritméticas y jerarquía de operadores 1.6.- Entrada de datos mediante cin 1.7.- Almacenamiento de variables en memoria 1.8.- Apuntadores y operadores de referenciación y dereferenciación 1.9.- Aritmética de apuntadores 1.10.- Ejemplos de programas sencillos		
	2. Estructuras de decisión	2.1.- Expresiones booleanas y operadores de comparación 2.2.- Operadores booleanos y el tipo bool 2.3.- Instrucción if...else 2.4.- Instrucciones if...else anidadas 2.5.- Instrucción switch 2.6.- Ejemplos de programas		
	3. Estructuras de iteración	3.1.- Motivación para el uso de ciclos 3.2.- Instrucción while 3.3.- Instrucción do...while 3.4.- Instrucción for 3.5.- Instrucciones break y continue 3.6.- Ejemplos de programas		
	4. Funciones y programación estructurada	4.1.- Ejemplos de funciones de librería: la librería math.h 4.2.- Definición de funciones y paso de parámetros por valor 4.3.- Paso de parámetros por apuntador 4.4.- Paso de parámetros por referencia		



Programa sintético		
	<p>4.5.- Funciones recursivas</p> <p>4.6.- Programación estructurada: motivación y recomendaciones</p> <p>4.7.- Creación de librerías: archivos de encabezado y de implementación</p>	
5. Arreglos	<p>5.1.- Motivación</p> <p>5.2.- Declaración de un arreglo y acceso a sus elementos</p> <p>5.3.- Recorrido de un arreglo</p> <p>5.4.- Almacenamiento en memoria: relación entre arreglos y apuntadores</p> <p>5.5.- Ejemplos de aplicación: sumatorias, histogramas, señales</p> <p>5.6.- Arreglos bidimensionales y multidimensionales</p> <p>5.7.- Cadenas de caracteres</p> <p>5.8.- Manejo de cadenas: librería string.h</p>	
6. Introducción al manejo dinámico de memoria	<p>6.1.- Asignación dinámica de memoria para una variable: operadores new y delete</p> <p>6.2.- Asignación dinámica de memoria para un arreglo</p> <p>6.3.- Consideraciones para el manejo dinámico de memoria</p>	
Métodos y prácticas	Métodos	Se sugiere iniciar la clase con una motivación para posteriormente exponer el tema y realizar ejercicios de ejemplo.
	Prácticas	Se sugiere la realización de una práctica por semana en las cuales el alumno deba implementar algoritmos simples, como búsquedas, métodos numéricos, estadísticas, etc. Se sugiere también desarrollar un proyecto final en el que se ataque un problema específico.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1 Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 20%
		2 Examen teórico-práctico de la Unidad 3 con un peso máximo de 20%
		3 Examen teórico-práctico de la Unidad 4 con un peso máximo de 20%
		4 Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 20%
	Examen ordinario	Proyecto final con evaluación oral y un peso máximo de 30%
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.
Otras actividades académicas requeridas		
Bibliografía básica de referencia	C++ Como Programar. Deitel y Deitel. Prentice Hall, 1999. Segunda edición.	
	El Lenguaje de Programación C, Brian Kernighan, Dennis Ritchie Prentice Hall, 1991. 2ª edición.	
	Métodos Numéricos para Ingenieros. S.C. Chapra, R.P. Canale. Ed. Mc Graw-Hill, 5ª Edición, 2007.	



2) Programación Avanzada

Programa sintético				
Programación Avanzada				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
III	3	2	3	8
Objetivos	Entender y aplicar los conceptos básicos sobre programación orientada a objetos, tales como: definición de clases, objetos y métodos, sobrecarga de funciones y operadores, herencia y polimorfismo. Conocer las clases y funciones para manejo de archivos en C++.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Estructuras de datos estáticas	1.1.- Motivación 1.2.- Definición de estructuras (struct) 1.3.- Acceso a los miembros de una estructura 1.4.- Apuntadores a estructuras y el operador -> 1.5.- Asignación dinámica de memoria para estructuras		
	2. Introducción a la programación orientada a objetos	2.1.- Fundamentos del paradigma orientado a objetos 2.2.- Definición de una clase 2.3.- Declaración de objetos (instancias) de una clase 2.4.- Acceso a los miembros y métodos de un objeto 2.5.- Tipos de acceso: público y privado 2.6.- Métodos de acceso a miembros privados 2.7.- Constructores y destructores 2.8.- Objetos como miembros de otras clases (clases anidadas) 2.9.- Asignación dinámica de memoria para objetos y arreglos de objetos 2.10.- El apuntador this 2.11.- Miembros estáticos		
	3. Sobrecarga de funciones y operadores	3.1.- Sobrecarga de funciones 3.2.- Sobrecarga de métodos de una clase 3.3.- Sobrecarga de operadores 3.4.- Operadores como miembros de una clase 3.5.- Operadores de asignación 3.6.- Operadores de inserción y extracción en flujos		
	4. Herencia	4.1.- Clases base y clases descendientes 4.2.- Llamadas a métodos de las clases ascendentes 4.3.- Tipo de acceso protegido 4.4.- Constructores y destructores de las clases descendientes 4.5.- Relación entre apuntadores a objetos de una clase base y objetos de clases descendientes 4.6.- Diseño y reutilización de software utilizando herencia		
	5. Polimorfismo	5.1.- Motivación 5.2.- Métodos virtuales y polimorfismo 5.3.- Distinción entre métodos virtuales y no virtuales		



Programa sintético			
	<p>5.4.- destructores virtuales 5.5.- Clases base abstractas</p> <p>6. Flujos de entrada y salida</p> <p>6.1.- Clases y objetos de entrada y salida en la librería iostream.h 6.2.- Clases de entrada y salida de archivos: librería fstream.h 6.2.- Inserción y extracción de caracteres: put y get 6.3.- Extracción de líneas de texto: getline 6.4.- Manipuladores de flujo: base, precisión, y ancho de campo 6.5.- Detección del fin de archivo 6.6.- Archivos binarios</p>		
Métodos y prácticas	Métodos	Se sugiere iniciar la clase con una motivación para posteriormente exponer el tema y realizar ejercicios de ejemplo. Se sugiere orientar los ejercicios hacia el desarrollo de librerías de clases para el manejo de matrices, imágenes, métodos numéricos, estadística, y otras herramientas que sean de utilidad durante la carrera.	
	Prácticas	Se sugiere realizar una práctica semanal orientada hacia el desarrollo de librerías de clases para el manejo de matrices, imágenes, métodos numéricos, estadística, y otras herramientas que sean de utilidad durante la carrera.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 20%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 con un peso máximo de 20%
		3	Examen teórico-práctico de las Unidades 4 y 5 con un peso máximo de 20%
		4	Examen teórico-práctico de la Unidad 6 con un peso máximo de 20%
	Examen ordinario	Proyecto final con evaluación oral y un peso máximo de 30%.	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.	
Otras actividades académicas requeridas			
Bibliografía básica de referencia	C++ Como Programar. Deitel y Deitel. Prentice Hall, 2ª Edición, 1999.		
	Programación en C++ algoritmos, estructuras de datos y objetos, Luis Joyanes Aguilar, Ed. Mc Graw-Hill, 2ª Edición, 2006.		
	Object Oriented Programming using C++, B. Chandra, Ed. Alpha Science International, 2002.		
	El Lenguaje de Programación C. Brian Kernighan, Dennis Ritchie Prentice Hall, 1991. Segunda edición.		



3) Programación Numérica

Programa sintético				
Programación Numérica				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
IV	3	2	3	8
Objetivos	Al finalizar el programa, el alumno será capaz de implementar, en un lenguaje de alto nivel, diversos métodos numéricos para la solución de ecuaciones no lineales y polinomios, solución de sistemas de ecuaciones lineales, interpolación, regresión lineal, integración y diferenciación numérica. Además, comprenderá las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos en términos de precisión, rapidez de convergencia, y facilidad de implementación.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción a Matlab / Octave / Scilab	1.1.- Introducción a Matlab / Octave 1.2.- Matrices, vectores, y escalares 1.3.- Acceso a elementos y submatrices 1.4.- Operaciones aritméticas 1.5.- Matrices especiales 1.6.- Funciones definidas por el usuario 1.7.- Evaluación de funciones mediante feval 1.8.- Graficación de funciones mediante plot		
	2. Solución de ecuaciones no lineales	2.1.- Método de bisección 2.2.- Método de la falsa posición 2.3.- Iteración de punto fijo 2.4.- Método de la secante 2.5.- Método de Newton-Raphson 2.6.- Aplicaciones 2.6.- Representación de polinomios como un vector de coeficientes 2.7.- Operaciones aritméticas con polinomios 2.8.- Raíces de polinomios		
	3. Solución de sistemas de ecuaciones lineales	3.1.- Sistemas lineales de ecuaciones y su representación matricial 3.2.- Operaciones elementales 3.3.- Eliminación de Gauss 3.4.- Eliminación de Gauss-Jordan 3.5.- Inversión de matrices 3.6.- Determinante de una matriz 3.7.- Factorización LU de matrices. 3.8.- Aplicaciones		
	4. Interpolación	4.1.- Motivación 4.2.- Interpolación lineal y cuadrática 4.3.- Polinomio de Newton: Método de diferencias divididas 4.4.- Interpolación polinomial de Lagrange 4.5.- Interpolación con splines: Motivación y definición		



Programa sintético			
		4.4.- Splines cuadráticos 4.5.- Splines cúbicos 4.6.- B-Splines	
	5. Regresión lineal por mínimos cuadrados	5.1.- Introducción y motivación 5.2.- Estimación de los parámetros de regresión por mínimos cuadrados 5.3.- Modelos no lineales 5.4.- Residuos	
	6. Integración y diferenciación numérica	6.1.- Motivación 6.2.- Integración numérica por rectángulos 6.3.- Regla del trapecio 6.4.- Regla de Simpson 6.5.- Diferenciación numérica por diferencias hacia adelante 6.6.- Diferencias hacia atrás y centradas 6.7.- Aproximación de derivadas de orden superior 6.8.- Aproximación por medio de series de Taylor 6.9.- Diferenciación numérica con alta precisión	
Métodos y prácticas	Métodos	Se sugiere iniciar la clase con una motivación para posteriormente exponer el tema y realizar ejercicios de ejemplo. Se sugiere implementar en clase algunos de los métodos a modo de ejemplo, tanto en Matlab/Octave/Scilab como en C/C++, y dejar que el alumno implemente el resto. Conforme avanza el curso, el alumno formará una librería de funciones que podrá utilizar en otros cursos.	
	Prácticas	Se sugiere realizar una práctica semanal orientada hacia la aplicación de los métodos estudiados en diversos problemas de la ingeniería.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 20%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 con un peso máximo de 20%
		3	Examen teórico-práctico de la Unidad 4 con un peso máximo de 20%
		4	Examen teórico-práctico de la Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 20%
	Examen ordinario	Proyecto final con evaluación oral y un peso máximo de 30%.	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.	
Otras actividades académicas requeridas			
Bibliografía básica de referencia	Análisis Numérico. Richard L. Burden, J. Douglas Faires. Thompson Editores.		
	An Introduction to Numerical Methods in C++, B. H. Flowers, Ed. Oxford University, 1995.		
	Métodos Numéricos para Ingenieros. S.C. Chapra, R.P. Canale. Ed. Mc Graw-Hill, 5ª Edición, 2007..		



4) Instrumentación

Programa sintético				
Instrumentación				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
II	3	2	3	8
Objetivos	Enseñar a los estudiantes a ser usuarios eficientes de los instrumentos electrónicos de medición para que lleguen a comprender su función en el laboratorio. Que el alumno tenga un amplio panorama de cómo seleccionar instrumentos para diversas aplicaciones de medición, como evaluar sus posibilidades, como conectarlos entre sí, y como operarlos en forma correcta. Además de, finalmente tener conocimiento de la construcción, apariencia y uso de los componentes eléctricos y electrónicos más usados.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1.Introducción	1.1 Introducción 1.2 Medición y error 1.3 Naturaleza de la corriente eléctrica. 1.4 Resistencia eléctrica. 1.5 Conductores y aislantes. 1.6 Unidad de resistencia. 1.7 Relación de la resistencia con las dimensiones del conductor. 1.8 Conductancia. 1.9 Código de colores. 1.10 Resistencias en serie y paralelo.		
	2.Ley de Ohm y el circuito eléctrico	2.1 Corriente eléctrica. 2.2 Diferencia de potencial. 2.3 Medida del voltaje y de la corriente. 2.4 Ley de Ohm. 2.5 Circuito en serie. 2.6 Circuito en Paralelo. 2.7 División de la corriente en un circuito en paralelo. 2.8 Circuito en serie-paralelo. 2.9 Potencia eléctrica. 2.10 Capacitores, bobinas y transformadores. 2.11 Circuito serie paralelo de capacitores y bobinas.		
	3. Fuerza Electromotriz y Leyes de Kirchhoff	3.1 Fuerza Electromotriz y Resistencia de una Batería. 3.2 Resistencia y Corriente de una Batería. 3.3 Batería en Serie. 3.4 Batería en Paralelo. 3.5 Montaje de Elementos en serie-paralelo. 3.6 Principio de la Pila Eléctrica. 3.7 Definiciones de los Elementos que Intervienen en la Electrólisis. 3.8 Polarización. 3.9 Pilas secas. 3.10 Leyes de Kirchhoff.		
	4. Instrumentos	4.1 El galvanómetro de D'Arsonval. 4.2 Amperímetros. 4.3 Voltímetros. 4.4 Método del Voltímetro y Amperímetro.		



Programa sintético		
		<p>4.5 Método del Voltímetro. 4.6 Ohmiómetros. 4.7 El medidor de capacitores ECG. 4.8 El generador de ondas (especificaciones del instrumento y teoría de operación). 4.9 El frecuencímetro (diagrama a bloques y como utilizarlo). 4.10 El probador de semiconductores. 4.11 Diagrama a cuadros de un osciloscopio. 4.12 Como utilizar el osciloscopio y algunas de sus aplicaciones. 4.13 Como utilizar el libro de reemplazos ECG, NTE. 4.14 Principios básicos de EASYPC. 4.15 Principios Básicos de ORCAD y WORKBENCH.</p>
	5. Sistemas numéricos y códigos	<p>5.1 Sistemas Digitales y Analógicos. 5.2 Jerarquía de un diseño de sistema digital. 5.3 Notación Posicional. 5.4 Sistemas Numéricos de Uso común. 5.5 Aritmética Binaria. 5.6 Aritmética Hexadecimal. 5.7 Métodos de Conversión. 5.8 Algoritmos Generales de Conversión. 5.9 Conversión entre la Base A y la Base B cuando $B = Ak$. 5.10 Números con Magnitud y signo. 5.11 Sistemas Numéricos Complementarios. 5.12 Códigos Numéricos. 5.13 Códigos de Caracteres y otros signos. 5.14 Códigos para la detección y corrección de errores.</p>
	6. Fundamentos de algebra booleana	<p>6.1 Postulados Básicos. 6.2 Diagramas de Venn para los Postulados (2). 6.3 Dualidad. 6.4 Teoremas Fundamentales del Álgebra Booleana. 6.5 Tablas de Verdad. 6.6 Formas Algebraicas de las Funciones de Conmutación. 6.7 El inversor 6.8 Compuertas AND-OR y NAND. 6.9 Compuertas OR-AND y NOR. 6.10 Compuertas OR exclusiva y NOR exclusiva</p>
Métodos prácticos	y Métodos	Se sugiere iniciar la clase con una motivación para posteriormente exponer el tema y realizar ejercicios de ejemplo. También se sugiera apoyarse en equipo audiovisual para la presentación de los temas y el uso de software educativo.
	Prácticas	Se sugiere la realización de una práctica por semana en las cuales el alumno deba realizar ejercicios de los temas cubiertos en clase o su asistencia al laboratorio para manejar el equipo electrónico. Se sugiere también desarrollar un proyecto final en el que se ataque un problema específico.



Programa sintético			
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 15%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 4 y 5 con un peso máximo de 15%
		3	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 15%
	Examen ordinario	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas y peso del 15% sobre la calificación final.	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final. Las prácticas asignados a lo largo del curso tendrán un peso del 30%.	
Otras actividades académicas requeridas			
Bibliografía	Mediciones y Pruebas Eléctricas y Electrónicas, W. Bolton, Ed. Alfaomega, 1996.		
	Instrumentación Electrónica, E. Mandado, P. Mariño y A. Lago, Ed. Alfaomega, 1996,		
	Electronic Instrumentation and Measurements, D. A. Bell, Prentice Hall, 1997		
	Instrumentación Electrónica, Miguel A. Pérez, Juan C. Álvarez, Juan C. Campo, Fco. Javier Ferrero, Gustavo J. Grillo. Editorial Thomson, 2004.		

5) Circuitos Eléctricos

Programa sintético				
Circuitos Eléctricos				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
V	4	1	3	8
Objetivos	Que el estudiante conozca las diversas técnicas de análisis de circuitos, además de estudiar las respuestas natural y completa debidas a la excitación con corriente directa de los circuitos RL, RC, RLC. Así como la respuesta de circuitos RLC bajo excitación sinusoidal y el acoplamiento magnético.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Unidades, leyes experimentales y circuitos simples	1.1 Sistema Internacional de unidades. 1.2 Voltaje, corriente, potencia y energía. 1.3 Fuentes de voltaje y de corriente. 1.4 Ley de Ohm. 1.5 Leyes de Kirchhoff. 1.6 Resistencias en serie y en paralelo. 1.7 El divisor de voltaje y de corriente.		
	2. Técnicas para el análisis de circuitos	2.1 Análisis por medio de nodos. 2.2 Análisis por medio de mallas. 2.3 Circuitos Lineales y Teorema de superposición. 2.4 Transformación de fuentes.		



Programa sintético			
		2.5 Teoremas de Thévenin y Norton. 2.6 Teorema de máxima transferencia de potencia.	
	3. Circuitos RLC	3.1 El inductor y sus propiedades eléctricas 3.2 El capacitor y sus propiedades eléctricas 3.3 Circuitos RLC sin fuentes y condiciones iniciales 3.4 Respuesta natural y excitada de circuitos RLC	
	4. Análisis de fasores	4.1 Características de las señales sinusoidales. 4.2 .Respuesta forzada a las excitaciones senoidales. 4.3 Función de excitación compleja. 4.4 El fasor. 4.5 Relaciones fasoriales para R, L y C. 4.6 Impedancia. 4.7 Admitancia.	
	5. Potencia activa y aparente	5.1 Potencia Instantánea. 5.2 Potencia promedio. 5.3 Valores efectivos de la corriente y el voltaje. 5.4 Potencia aparente y factor de potencia. 5.5 Potencia compleja. 5.6 Circuitos trifásicos y conexiones de la carga 5.7 Potencia activa, aparente y factor de potencia en conexiones trifásicas	
	6. Circuitos acoplados magnéticamente	6.1 Inductancia mutua. 6.2 Consideraciones de energía. 6.3 El transformador lineal. 6.4 El transformador ideal.	
Métodos y prácticas	Métodos	Se recomienda que el profesor exponga el tema por medio de ejemplos y aclarando las dudas, focalizando sobre aplicaciones de la teoría expuesta en clase; para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos.	
		Se sugiere utilizar paquetes de simulación de circuitos eléctricos como Multisim Workbench, Matlab o Pspice para realizar demostraciones numéricas en clase.	
	Prácticas	Se sugiere la realización de una práctica por semana en las cuales el alumno deba implementar los circuitos eléctricos vistos en clase, o la realización de problemas acerca de los temas cubiertos en el salón de clases.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 20%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 con un peso máximo de 20%
		3	Examen teórico-práctico de la Unidad 4 con un peso máximo de 20%
		4	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 20%
	Examen ordinario	Proyecto final con evaluación oral y un peso máximo de 30%	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.		



Programa sintético		
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	
Bibliografía básica de referencia	Análisis de Circuitos en Ingeniería, W. H. Hayt, Jr. Y L.E. Kemmerly 7° Edición, Ed. Mc. Graw Hill, 2007.	
	Circuitos Eléctricos, J. W. Nilsson y S. Riedel. Ed. Pearson. 7a Edición, 2005.	
	Análisis Básico de Circuitos Eléctricos, D.E. Jonson, J.L. Hilburn y J.R. Johnson. Ed. Prentice Hall, 5ª Ed, 1996.	

6) Señales y Sistemas

Programa sintético				
Señales y Sistemas				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
V	4	1	3	8
Objetivos	Introducir los conceptos fundamentales de señales y sistemas en el dominio continuo y discreto, y desarrollar una estructura de análisis por medio de operaciones matemáticas y transformaciones funcionales.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción	1.1 Introducción 1.2 Señales continuas elementales 1.3 Manipulación de señales continuas 1.4 Sistemas con y sin memoria 1.5 Concepto de estado 1.6 Linealidad y sus implicaciones 1.7 Sistemas invariantes en el tiempo y sus implicaciones		
	2. Sistemas lineales e Invariantes en tiempo continuo	2.1 Sistemas lineales invariantes en el tiempo con memoria 2.2 Sistemas continuos-convolución 2.3 Sistemas continuos-ecuaciones diferenciales 2.4 Solución de ecuaciones diferenciales		
	3. Representación de señales mediante la transformada de Laplace	3.1 Introducción 3.2 Transformada de Laplace 3.3 Propiedades de la transformada de Laplace 3.4 Transformada de Laplace Inversa 3.5 Solución de ecuaciones diferenciales utilizando la transformada de Laplace		
	4. Análisis de señales en el dominio continuo	4.1 Introducción 4.2 Series de Fourier 4.3 Transformada de Fourier 4.4 Convolución 4.5 Propiedades de la transformada de Fourier 4.6 Modulación		



Programa sintético			
	5. Señales y sistemas en tiempo discreto	5.1 Conversión Analógica-Digital y Digital-Analógica 5.2 Señales en tiempo discreto 5.3 Sistemas en tiempo discreto 5.4 Análisis de sistemas discretos lineales invariantes en el tiempo 5.5 Sistemas discretos descritos por ecuaciones en diferencias 5.6 Implementación de sistemas discretos 5.7 Correlación de señales discretas	
	6. Transformada-Z y su aplicación en el análisis de sistemas discretos	6.1 Definición de la transformada-Z 6.2 Propiedades de la transformada-Z 6.3 Transformada-Z racional 6.4 Transformada-Z inversa 6.5 Análisis de sistemas lineales invariantes en el tiempo por la transformada-Z	
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el profesor considere pertinente para un mejor entendimiento.	
	Prácticas	Se sugiere fomentar la aplicación de software para la solución de problemas y se recomienda el uso de Matlab/Simulink , Octave o Scilab como herramienta de apoyo para el desarrollo de prácticas.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 20%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 con un peso máximo de 20%
		3	Examen teórico-práctico de la Unidad 4 con un peso máximo de 20%
		4	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 20%
	Examen ordinario	Proyecto final con evaluación oral y un peso máximo de 30%	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.	
Otras actividades académicas requeridas			
Bibliografía básica de referencia	System and Signal Analysis, Chi Tsong Chen, Oxford University Press, 1994.		
	Señales y Sistemas, Simon Haykin y Barry Van Veen, 2a Edición, Ed. Limusa, 2004.		
	Signals and Systems, Alan V. Oppenheim. Wiley & Sons 1995.		
	Fundamentos de Señales y Sistemas Usando la Web y Matlab, Edward W. Kamen, Bonnie S. Heck, Ed. Pearson Educación, 3ª Edición, 2008.		
	Fundamentals of Signals and Systems using the Web and Matlab, Ed Kamen, Bonnie Heck. Prentice Hall, Second Edition, 2000.		



7) Fundamentos de Electrónica Analógica

Programa sintético				
Fundamentos de Electrónica Analógica				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VI	3	2	3	8
Objetivos	Que el alumno obtenga los conocimientos y habilidades fundamentales para el análisis y diseño de sistemas electrónicos analógicos. Que el estudiante reconozca los principales elementos semiconductores y sus propiedades. Que el estudiante conozca y sepa implementar el diseño analógico mediante la utilización de herramientas de CAD.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción	1.1 Señales 1.2 Espectro de frecuencia de señales 1.3 Señales analógicas y digitales 1.4 Amplificadores 1.5 Modelos de circuitos para amplificadores 1.6 Respuesta en frecuencia de amplificadores		
	2. Amplificadores operacionales	2.1 Las terminales de un amp. op. 2.2 El amp. op. Ideal 2.3 Análisis de circuitos con amp. op.: configuración inversora 2.4 Otras aplicaciones de la configuración inversora 2.5 La configuración no-inversora 2.6 Ejemplos de circuitos con amp. op. 2.7 Efectos de la respuesta no-ideal del amp. op. 2.8 Configuraciones del amp. op. como filtro activo de 1er orden 2.9 Configuraciones del amp. op. como filtro activo de 2do orden		
	3. Diodos	3.1 El diodo ideal 3.2 Curva característica del diodo 3.3 Operación física de diodos 3.4 Análisis de circuitos con diodos 3.5 Circuitos rectificadores 3.6 Circuitos imitadores y de fijación de amplitud 3.7 Tipos especiales de diodos		
	4. Transistores de unión bipolar	4.1 Estructura física y modos de operación 4.2 Símbolos y convenciones de circuitos 4.3 Curvas características de transistores 4.4 Análisis de circuitos con transistores en cd 4.5 Modelo de circuito equivalente a pequeña señal 4.6 Configuraciones básicas de amplificadores con transistores de una etapa 4.7 El transistor como interruptor 4.8 Modelo general a gran señal del transistor		
	5. Transistor de efector de campo	5.1 Estructura y operación física del MOSFET del tipo de enriquecimiento 5.2 Curva característica de corriente contra voltaje del MOSFET de		



Programa sintético			
		<p>enriquecimiento</p> <p>5.3 El MOSFET de agotamiento</p> <p>5.4 Circuitos con MOSFET en cd</p> <p>5.5 El MOSFET como amplificador</p> <p>5.6 Polarización de circuitos amplificadores MOS</p> <p>5.7 Configuraciones básicas de amplificadores de una etapa con MOS de circuito integrado</p> <p>5.8 El MOSFET como interruptor analógico</p> <p>5.9 Capacitancias internas del MOSFET y modelo de alta frecuencia</p> <p>5.10 El JFET</p>	
	6. Amplificadores de potencia	<p>6.1 Clasificación de etapas de salida</p> <p>6.2 Etapa de salida Clase A</p> <p>6.3 Etapa de salida Clase B</p> <p>6.4 Etapa de salida Clase AB</p> <p>6.5 Polarización del circuito Clase AB</p> <p>6.6 Etapa de salida Clase D</p> <p>6.7 Amplificadores de potencia de circuito integrado</p>	
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición del profesor con el apoyo de herramientas audiovisuales y de software de simulación, y dos sesiones de laboratorio por semana o de práctica para resolver ejercicios de la teoría cubierta en el curso.	
	Prácticas	Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 10%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 y 4 con un peso máximo de 10%
		3	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 10%
	Examen ordinario	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas y peso del 15% sobre la calificación final.	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	En cada unidad se presentará la teoría requerida y concluirá con el desarrollo de al menos una práctica experimental para implementar dicha teoría. En cada práctica se deberá entregar un reporte, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 80 % de la calificación final del curso. Habrá un proyecto final cuyo valor será del 20 % de la calificación final.	
Otras actividades académicas requeridas			
Bibliografía básica de	Circuitos Microelectrónicos, Sedra/Smith, 4a. Ed., Oxford Univeristy Press, 2002.		
	Electrónica Teoría de Circuitos, R.L. Boylestad y L. Nashelsky, Prentice Hall, 8ª Ed., 2003.		



Programa sintético	
referencia	Diseño con Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Analógicos, Sergio Franco, Mc Graw-Hill, 2005.
	Electrónica Industrial Moderna, T. J. Maloney, Ed. Prentice Hall, 5ª. Edición, 2006.

8) Fundamentos de Electrónica Digital

Programa sintético				
Fundamentos de Electrónica Digital				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VI	3	2	3	8
Objetivos	Que el alumno obtenga los conocimientos y habilidades fundamentales para el análisis y diseño de sistemas electrónicos digitales. Que el estudiante conozca y domine el uso de técnicas de análisis y simplificación de circuitos lógicos. Que el alumno aprenda el uso de herramientas de CAD para el análisis y diseño de circuitos digitales.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción	1.1 Sistemas Digitales 1.2 Sistemas numéricos y códigos 1.3 Operaciones Booleanas y expresiones 1.4 Leyes y Reglas del Algebra Booleana 1.5 Teoremas de DeMorgan 1.6 Análisis Booleano de Circuitos Lógicos 1.7 Simplificación usando Algebra Booleana 1.8 Formas estándar de expresiones Booleanas 1.9 Expresiones Booleanas y sus tablas de verdad 1.10 Mapas de Karnaugh 1.11 Minimización SOP/POS mediante mapas de Karnaugh		
	2. Circuitos lógicos combinatorios	2.1 Introducción 2.2 Procedimiento de diseño 2.3 Sumadores y restadores básicos 2.4 Conversores de códigos 2.5 Procedimiento de análisis 2.6 Circuitos NAND multinivel 2.7 Circuitos NOR multinivel 2.8 Funciones y puertas OR-exclusiva y NOR-exclusiva 2.9 Diseño de aplicación		
	3. Lógica combinatoria con circuitos integrados	3.1 Introducción 3.2 Sumadores paralelos binarios con acarreo serie 3.3 Sumadores paralelos binarios con generador de propagación de acarreo 3.4 Sumador BCD 3.5 Comparadores de magnitud 3.6 Decodificadores 3.7 Codificadores 3.8 Multiplexores 3.9 Demultiplexores		



Programa sintético			
	4. Lógica secuencial	4.1 Introducción 4.2 Latches 4.3 Flip-Flops disparados por flanco 4.4 Flip-Flops maestro esclavo 4.5 Tablas de excitación de los Flip-Flops 4.6 Análisis de procedimiento de diseño de sistemas secuenciales temporizados 4.7 Reducción y asignación de estados 4.8 Ecuaciones de estado 4.9 Contadores y Registros 4.10 Funcionamiento del contador asíncrono o de rizado 4.11 Diseño de contadores síncrono 4.12 Funcionamiento del contador síncrono 4.13 Contador síncrono ascendente/descendente 4.14 Contadores en cascada	
	5. Memorias	5.1 Memoria de solo lectura ROM 5.2 Arquitectura de la ROM 5.3 Tipos de ROM 5.4 Memoria RAM 5.5 Arquitectura de la RAM 5.6 SRAM, DRAM 5.7 RAM no-volátil 5.8 Memorias secuenciales y magnéticas	
	6. Dispositivos de lógica programable	6.1 El GAL 6.2 Programación de los PLD 6.3 Compilador universal para lógica programable 6.4 FPGA's 6.5 Diseño de aplicación	
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición del profesor con el apoyo de herramientas audiovisuales y de software de simulación, y dos sesiones de laboratorio por semana o de práctica para resolver ejercicios de la teoría cubierta en el curso.	
	Prácticas	Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 10%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 y 4 con un peso máximo de 10%
		3	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 10%
	Examen ordinario	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas y peso del 15% sobre la calificación final.	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	En cada unidad se presentará la teoría requerida y concluirá con el desarrollo de al menos una práctica experimental para implementar dicha teoría. En cada práctica se deberá entregar un reporte, el	



Programa sintético	
	software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 30 % de la calificación final del curso. Habrá un proyecto final cuyo valor será del 25 % de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas
Bibliografía básica de referencia	Diseño Digital: Principios y Practicas, John F. Wakerly, Pearson Education, 3ª. Edición, 2006.
	Fundamentos de Diseño Digital, Floyd, Prentice Hall, 7ª Edición, 2000.
	Sistemas Digitales, Principios y Aplicaciones, Ronald J. Tocci, 8ª Edición, Prentice Hall, 2006.
	Electrónica Digital, J.W. Bignell y R.L. Donovan, Ed. CECSA, 3ª Edición, 1999.

9) Procesamiento Digital de Señales

Programa sintético				
Procesamiento Digital de Señales				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VI	4	1	3	8
Objetivos	El alumno comprenderá los conceptos básicos de señales y sistemas en tiempo discreto, así como su representación en el dominio de la frecuencia y en el dominio Z. Será capaz de implementar sistemas FIR e IIR en un lenguaje de alto nivel como Matlab o C/C++, y de diseñar filtros simples para aplicaciones específicas.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Señales y sistemas en tiempo discreto	1.1.- Definición y tipos de señales 1.2.- Señales discretas básicas 1.3.- Sistemas discretos y sus características 1.4.- Sistemas lineales e invariantes en el tiempo 1.5.- Convolución y sus propiedades 1.6.- Representación de sistemas LIT mediante ecuaciones en diferencias 1.7.- Correlación y autocorrelación		
	2. Representación en el dominio de la frecuencia	2.1.- Respuesta de un sistema LIT a una exponencial compleja 2.2.- Transformada de Fourier 2.3.- Propiedades de la transformada de Fourier 2.4.- Filtros FIR ideales		
	3. Transformada discreta de Fourier	3.1.- Periodicidad en tiempo discreto 3.2.- Transformada discreta de Fourier 3.3.- Convolución circular 3.4.- Propiedades de la TDF 3.5.- Transformada rápida de Fourier 3.6.- Filtrado en el dominio de la frecuencia		



Programa sintético							
	<table border="1"> <tr> <td>4. Muestreo y reconstrucción de señales</td> <td>4.1.- Muestreo de señales en tiempo continuo 4.2.- Teorema de muestreo de Nyquist 4.3.- Reconstrucción de señales de banda limitada</td> </tr> <tr> <td>5.- La Transformada Z</td> <td>5.1 Definición 5.2 Región de convergencia 5.3 Transformada Z racional 5.4 Propiedades de la transformada Z 5.5 Representación de sistemas LIT en el dominio Z</td> </tr> <tr> <td>6.- Diseño de filtros digitales</td> <td>6.1 Principio de incertidumbre de Heisenberg 6.2 Consideraciones para el diseño de filtros 6.3 Diseño de filtros FIR mediante enventanado 6.4 Diseño de filtros IIR</td> </tr> </table>	4. Muestreo y reconstrucción de señales	4.1.- Muestreo de señales en tiempo continuo 4.2.- Teorema de muestreo de Nyquist 4.3.- Reconstrucción de señales de banda limitada	5.- La Transformada Z	5.1 Definición 5.2 Región de convergencia 5.3 Transformada Z racional 5.4 Propiedades de la transformada Z 5.5 Representación de sistemas LIT en el dominio Z	6.- Diseño de filtros digitales	6.1 Principio de incertidumbre de Heisenberg 6.2 Consideraciones para el diseño de filtros 6.3 Diseño de filtros FIR mediante enventanado 6.4 Diseño de filtros IIR
4. Muestreo y reconstrucción de señales	4.1.- Muestreo de señales en tiempo continuo 4.2.- Teorema de muestreo de Nyquist 4.3.- Reconstrucción de señales de banda limitada						
5.- La Transformada Z	5.1 Definición 5.2 Región de convergencia 5.3 Transformada Z racional 5.4 Propiedades de la transformada Z 5.5 Representación de sistemas LIT en el dominio Z						
6.- Diseño de filtros digitales	6.1 Principio de incertidumbre de Heisenberg 6.2 Consideraciones para el diseño de filtros 6.3 Diseño de filtros FIR mediante enventanado 6.4 Diseño de filtros IIR						
Métodos y prácticas	Métodos	Se recomienda que el profesor exponga los conceptos en el pizarrón o proyector, y posteriormente realice ejercicios con la participación de los alumnos. Preferiblemente, el profesor se apoyará en un lenguaje de cómputo numérico como Matlab, Octave o R para la exposición de los temas y ejemplos.					
	Prácticas	Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.					
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de la Unidad 1 con un peso máximo de 20%				
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 2 con un peso máximo de 20%				
		3	Examen teórico-práctico de las Unidades 3 y 4 con un peso máximo de 20%				
		4	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 20%				
	Examen ordinario	Proyecto final con evaluación oral y un peso máximo de 30%.					
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.					
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.					
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.					
Otras actividades académicas requeridas							
Bibliografía básica de referencia	Tratamiento de señales en tiempo discreto. Oppenheim y Schafer, Segunda Edición, Prentice Hall, 2000.						
	Tratamiento digital de señales: Principios, algoritmos y aplicaciones. Proakis y Manolakis. Tercera Edición, Prentice Hall, 1998.						
	The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. Steven W. Smith. California Technical Pub.; 1st edition, 1997. http://www.dspguide.com						



10) Electromagnetismo Aplicado

Programa sintético				
Electromagnetismo Aplicado				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
IV	4	1	3	8
Objetivos	Proveer al estudiante con los conocimientos y las herramientas necesarias sobre la teoría electromagnética para su aplicación en diferentes aplicaciones en electrónica y comunicaciones.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción	1.1.- Repaso de cálculo vectorial 1.2.- Ley de la inducción y de Lenz 1.3.- Introducción de las ecuaciones de Maxwell		
	2. Repaso sobre campos eléctricos y magnéticos	2.1.- Carga y campo eléctrico 2.2.- Sistemas conservativos 2.3.- Potencial eléctrico 2.4.- Ley de Gauss 2.5.- Corrientes eléctricas 2.6.- Ley de Ohm y ley de Joule 2.7.- Campos magnéticos 2.8.- La fuerza de Lorentz 2.9.- La ley de la inducción de Faraday 2.10.- Las ecuaciones de Maxwell		
	3. Materiales magnéticos y dieléctricos	3.1.- Permisividad y permeabilidad 3.2.- Dipolos eléctricos 3.3.- Polarización 3.4.- Energía almacenada en un dieléctrico 3.5.- Dipolos magnéticos y polarización 3.6.- Corriente alterna en materiales ferromagnéticos 3.7.- Circuitos magnéticos entre hierro		
	4. Líneas de transmisión	4.1.- Teoría de circuitos 4.2.- Energía, potencia y vector de Poynting 4.3.- Razón de voltaje de onda estacionaria 4.4.- Carta de Smith 4.5.- Análisis de pulsos transitorios 4.6.- Transformador $\lambda/4$		
	5. Propagación de ondas, polarización y reflexión	5.1.- Ecuación de onda, 5.2.- Ondas en conductores y dieléctricos, 5.3.- Ondas en interfaces (condiciones de frontera), 5.4.- Velocidad de grupo y relaciones de potencia y energía, 5.5.- Polarización lineal, circular y elíptica, 5.6.- La elipse de polarización 5.7.- La esfera de Poincaré		
	6. Tópicos varios	6.1.- Temas de actualidad o aplicaciones		



Programa sintético		
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el mismo considere pertinente para un mejor entendimiento del tema y complementándose con sesiones prácticas. Las cuales consistirían en la solución de problemas, de laboratorio y auxiliándose con herramientas modernas (software de computadora, kits de desarrollo, etc.) vinculando así, la teoría con la práctica.
	Prácticas	Con la finalidad de correlacionar lo expuesto en clase aplicaciones cotidianas, se sugiere que al menos cada unidad esté constituida por la razón de una sesión práctica (laboratorio) por cada dos teóricas (clase). Ésta, será reportada en modalidad de tarea en equipo con un valor del 20 % de la calificación final del curso.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	Evaluación al final de cada Unidad en la modalidad de reporte de actividades (constituido por módulos de investigación y laboratorio) con valor del 20 % de la calificación final del curso. Se recomienda que dicho reporte sea ejecutado en la modalidad de equipos.
	Examen ordinario	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad con un valor sugerido del 30% de la calificación final
	Examen a título	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Examen de regularización	Proyecto de investigación que incluya tanto ejercicios como sesiones de laboratorio de cada uno de los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Otros métodos y procedimientos	Evaluación global del contenido del curso con proyecto final cuyo valor será del 20 - 30 % de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	Se recomienda la realización de al menos una práctica por unidad. Aquí, se revisará el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 20 % de la calificación final del curso
Bibliografía básica de referencia		Kraus-Fleisch , Electromagnetismo con Aplicaciones; 5ª. Ed. MacGraw Hill .
		S. Makarov , Antenna and EM modelling with Matlab, John Wiley & Sons. 2002
		David K. Cheng. Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería, Adison-Wesley, 1997.

11) Líneas de Transmisión

Programa sintético				
Líneas de Transmisión				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos



Programa sintético				
V	3	2	3	8
Objetivos	Mostrar al alumno los distintos medios de transmisión así como las estrategias y herramientas analíticas para conocer las limitantes, así como los beneficios y el cómo se le puede sacar mas provecho a una línea de transmisión.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción a las líneas de transmisión	1.1.- Bosquejo histórico 1.2.- Sistemas de comunicación alámbricos 1.3.- Sistemas de comunicación inalámbricos		
	2. Teoría de las líneas de dos conductores	2.1.- Conceptos generales 2.2.- Parámetros de una línea 2.3.- Impedancia característica 2.4.- Parámetros R, C, L y G 2.5.- Matriz de transmisión 2.6.- Pérdidas en una línea y eficiencia de transmisión		
	3. Aplicaciones de las líneas de dos conductores	3.1.- Cable bifilar 3.2.- Multipar trenzado 3.3.- Cable coaxial 3.4.- Placas paralelas		
	4. Aplicaciones de las líneas de transmisión	4.1.- Microondas 4.2.- Guías de onda 4.3.- Cinta y microcinta 4.4.- Teoría de fibras ópticas		
	5. Análisis de enlace	5.1.- Concepto de canal 5.2.- Razón señal a ruido 5.3.- Figura de ruido 5.4.- Pérdida de trayectoria a espacio libre 5.5.- Modelos probabilísticos de canal y ruido		
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el profesor considere pertinente para un mejor entendimiento del tema, además de algunas sesiones de laboratorio y/o por computadora para vincular el conocimiento de la teoría con la práctica		
	Prácticas	Con la finalidad de correlacionar lo expuesto en clase con el mundo real, se sugiere que al menos cada unidad esté constituida por la razón de una sesión práctica (laboratorio) por cada dos teóricas (clase). Ésta, será reportada en modalidad de tarea en equipo con valor del 20 % de la calificación final del curso.		
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	Evaluación de las al final de cada Unidad en la modalidad de reporte de actividades (constituido por módulos de investigación y laboratorio) con valor del 20 % de la calificación final del curso. Se recomienda que dicho reporte sea ejecutado en la modalidad de equipos.		
	Examen ordinario	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad con un valor sugerido del 30% de la calificación final		
	Examen a título	Examen individual con los temas más trascendentes de		



Programa sintético	
	cada Unidad.
Examen de regularización	Proyecto de investigación que incluya tanto ejercicios como sesiones de laboratorio de cada uno de los temas más trascendentes de cada Unidad.
Otros métodos y procedimientos	Evaluación global del contenido del curso con proyecto final cuyo valor será del 20 - 30 % de la calificación final.
Otras actividades académicas requeridas	Se recomienda la realización de al menos una práctica por unidad. Aquí, se revisará el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 20 % de la calificación final del curso
Bibliografía básica de referencia	Neri Vela, Rodolfo, Líneas de transmisión, McGraw-Hill, 1999
	Wadell, Brian C., Transmission Line Design Handbook, Artech House, 1991
	Rappaport, Theodore S., Wireless Communications: Principles and Practice, prentice Hall Inc., 1996.

12) Sistemas Operativos

Programa sintético				
Sistemas Operativos				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VII	4	1	3	8
Objetivos	Introducir al estudiante al campo de los sistemas operativos en general con enfoque global a sistemas operativos para diversos tipos de dispositivos desde la computadora personal hasta el teléfono móvil. Al terminar el curso, el alumno será capaz de instalar, configurar y administrar diversos tipos de sistemas operativos.			
	El enfoque del curso es teórico y práctico considerando desde el diseño de sistemas operativos, manejo eficiente de conceptos de concurrencia tales como sincronización, deadlock, etc. Diseño de los manejadores de archivos, así como profundo entendimiento de los administradores de memoria, y despachadores de procesos.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1.Introducción a los sistemas operativos	1.1 Elementos básicos de un sistema de computo 1.2 Ejecución de Instrucciones 1.3 Interrupciones 1.4 Jerarquía de Memoria. 1.5 Técnicas de comunicación I/O. 1.6 Función del Sistema Operativo. 1.7 Evolución de los sistemas operativos. 1.8 Tipos de Sistemas Operativos.		
	2. Caso de Estudio: Instalación de sistemas	2.1.- Requerimientos 2.2.- Instalación de Windows 2.3.- Herramientas comunes administración de Windows 2.4.- Sistema de Archivos en Windows		



Programa sintético		
	operativos en computadoras	2.5.- Instalación en Unix/Linux 2.6.- Línea de órdenes para administración 2.7.- Sistema de Archivos en Linux
	3.Procesos	3.1 Descripción de Procesos. 3.2 Estado de Procesos. 3.3 Control de Procesos. 3.4 Procesos e Hilos. 3.5 Multiprocesamiento Simétrico. 3.6 Administración de Hilos. 3.7 Microkernels. 3.8 Principios de Concurrencia. 3.9 Exclusividad Mutua. 3.10 Semaforos y Monitores. 3.11 Deadlock y Starvation.
	4. Memoria	4.1 Requerimientos de la Administración de Memoria. 4.2 Particionamiento de Memoria. 4.3 Paginación. 4.4 Segmentación. 4.5 Memoria Virtual.
	5. Despachador para Uniprocador	5.1 Tipo de Despacho. 5.2 Algoritmos de Despacho. 5.3 Despacho en Tiempo Real 5.4 Características de los Sistemas Operativos en Tiempo Real 5.5 Despacho en LynxOS RTOS
	6. Archivos y Entrada y Salida	6.1 Dispositivos de I/O. 6.2 Organización de las Funciones de I/O. 6.3 Buffering de I/O. 6.4 Despacho de Disco. 6.5 Cache del Disco. 6.6 Organización de Archivos. 6.7 Organización de Directorios. 6.8 Compartición de Archivos.
Métodos prácticos y	Métodos	Se sugiere iniciar la clase con una motivación para posteriormente exponer el tema y realizar ejercicios de ejemplo. También se sugiera apoyarse en equipo audiovisual para la presentación de los temas y el uso de software educativo. La unidad 2 es a criterio del profesor dependiendo del enfoque y nivel específico que se quiera dar al curso.
	Prácticas	En el caso de las prácticas de la unidad 2 se recomienda utilizar las versiones de sistemas operativos comerciales (MS Windows, Linux, Unix). En el caso de los sistemas operativos que requieran licencias estas deben estar vigentes para instalar dichos sistemas en las computadoras propiedad de la Facultad de Ciencias. Se sugiere el uso de Android 2.0 SDK para el desarrollo de aplicaciones en las cuales se tenga que usar los conocimientos adquiridos en clase. La plataforma requiere del uso de teléfonos móviles para la prueba final de app desarrollado. Sin embargo, la herramienta dispone de un emulador que se puede usar en el centro de cómputo.



Programa sintético			
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 15%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 y 4 con un peso máximo de 15%
		3	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 15%
	Exámen ordinario	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas y peso del 15% sobre la calificación final.	
	Exámen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final. Las prácticas asignados a lo largo del curso tendrán un peso del 45%.	
	Otras actividades académicas requeridas		
Bibliografía básica de referencia	Operating Systems Internal and Design Principles, W. Stallings, 4ª Edición, Prentice Hall, 2003.		
	Sistemas Operativos: aspectos internos y principios de diseño, W. Stallings, Pearson, 5ª Edición, 2005.		
	Operating System Concepts: with Java, A. Silberschatz, Peter B. Galvin, y Greg Gagne, 7ª Edición John Wiley, 2005.		
	Sistemas Operativos Modernos, A. Tanenbaum, 2ª Edición, 2003.		

13) Informática Aplicada

Programa sintético				
Informática Aplicada				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
V	4	1	3	8
Objetivos	Que el estudiante adquiera conocimientos sobre la teoría y práctica de las bases de datos relacionales con la finalidad de aplicar dicho conocimiento en la solución de problemas de manejo de información por medio de bases de datos en el mundo real.			
	Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de diseñar y administrar bases de datos.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción a las bases de datos	1.1.- Propósito de los sistemas de bases de datos 1.2.- Visión de los datos 1.3.- Modelos de datos 1.4.- Lenguajes de bases de datos 1.5.- Gestión de transacciones 1.6.- Gestión de almacenamiento 1.7.- Administrador de la base de datos 1.8.- Usuarios de bases de datos 1.9.- Estructura del sistema completo		
	2. Modelos	2.1.- Conceptos básicos		



Programa sintético	
entidad relación	2.2.- Cuestiones de diseño 2.3.- Ligaduras de correspondencia 2.4.- Claves 2.5.- Diagrama entidad-relación 2.6.- Conjuntos de entidades débiles 2.7.- Características del modelo E-R extendido 2.8.- Diseño de un esquema de base de datos E-R 2.9.- Reducción de un esquema E-R a tablas
3. El modelo relacional	3.1.- La estructura de la base de datos relacionales 3.2.- El álgebra relacional 3.3.- El cálculo relacional de tuplas 3.4.- El cálculo relacional de dominios 3.5.- Operaciones del álgebra relacional extendida 3.6.- Modificación de la base de datos
4.El lenguaje SQL	4.1.- Introducción 4.2.- Estructura básica 4.3.- Operaciones sobre conjuntos 4.4.- Funciones de agregación 4.5.- Valores nulos 4.6.- Subconsultas anidadas 4.7.- Relaciones derivadas 4.8.- Vistas 4.9.- Modificación de la base de datos 4.10.- Reunión de relaciones 4.11.- Lenguaje de definición de datos 4.12.- SQL incorporado 4.13.- Otras características de SQL
5. Ligaduras de Integridad	5.1.- Ligaduras de los dominios 5.2.- Integridad referencial 5.3.- Asertos 5.4.- Disparadores 5.5.- Dependencias funcionales
6. Diseño de bases de datos relacionales	6.1.- Dificultades en el diseño de base de datos relacionales 6.2.- Descomposición 6.3.- Normalización usando dependencias funcionales 6.4.- Normalización usando dependencias multivaloradas 6.5.- Normalización con dependencias de reunión 6.6.- Forma normal de clave de dominios
7. Indexación y Asociación	7.1.- Conceptos básicos 7.2.- Índices ordenados 7.3.- Archivos de índices de árbol B+ 7.4.- Archivos de índices de árbol
8. Procesamiento de consultas	8.1.- Visión general 8.2.- Medidas del costo de una consulta 8.3.- Operación selección 8.4.- Ordenación 8.5.- Operación reunión



Programa sintético			
Métodos y prácticas	Métodos	Presentación mediante diapositivas por parte del profesor en el salón y/o centro de cómputo así como asignación de lecturas a los estudiantes.	
		Establecer grupos de trabajo y aplicación del método científico en la solución de problemas. Se fomentara la utilización de software para educación a distancia.	
	Prácticas	Cada unidad debe contener al menos una práctica de bases de datos donde el alumno aplique el conocimiento adquirido y lo contraste respecto al aspecto teórico.	
		Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio y/o centro de cómputo con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1o	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de las unidades 1 y 2 con peso de 15%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.
		2	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de las unidades 3 y 4 con peso de 15%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.
		3	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de las unidades 5 y 6 con peso de 15%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.
		4	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de las unidades 7 y 8 con peso de 15%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.
	Examen ordinario	Entrega de proyecto final en el cual e utilicen las bases de datos y que sea un problema aplicado a una institución educativa, negocio o relacionado con algún problema de investigación con un peso de 40% sobre la calificación final.	
	Examen a título	Examen escrito del contenido total del curso con un peso de 60% más un proyecto practico sobre base de datos con un peso de 40%.	
	Examen de regularización	Examen escrito del contenido total del curso con un peso de 60% más un proyecto practico sobre base de datos con un peso de 40%.	
	Otros métodos y procedimientos		
	Otras actividades académicas requeridas	Asignación de lecturas a los estudiantes.	
Bibliografía básica de referencia	Fundamentos de Diseño de Bases de Datos, Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan. 5ª Edición, Ed. McGraw-Hill, 2007.		
	An Introduction to Database Systems, Chris J. Date, Addison Wesley, 1995.		
	Database Management Systems, Raghu Ramakrishnan, WCB/McGraw-Hill, 1998.		



14) Introducción a las Comunicaciones

Programa sintético				
Introducción a las Comunicaciones				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
V	3	2	3	8
Objetivos	Este curso proveerá al alumno una introducción básica a los sistemas y técnicas de comunicación. Adicionalmente el alumno desarrollará un entendimiento del lenguaje y conceptos esenciales dentro de las telecomunicaciones.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción y Conceptos Fundamentales.	Proporcionar una introducción histórica al alumno de los sistemas de comunicación y ofrecer una visión general de los sistemas actuales. En esta unidad se introducirán además los conceptos claves de los sistemas de comunicación.		
	2. Análisis de los Sistemas de Comunicación.	Cubrir las técnicas básicas de Fourier y su uso en el análisis de los sistemas de comunicación. Esto incluye los temas de las Series de Fourier, transformada de Fourier, análisis en tiempo y frecuencia, filtrado y distorsión de señal, modelos de canal de comunicación, y densidad espectral de potencia y energía.		
	3. Modulación Analógica	Proveer de los conceptos básicos asociados a la técnica de modulación analógica y sus aplicaciones.		
	4. Modulación Digital	Proveer de los conceptos básicos asociados a la técnica de modulación digital y sus aplicaciones.		
	5. Temas Selectos en las Comunicaciones	Exponer un panorama general de los sistemas de comunicación actuales y/o de interés.		
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición del profesor con el apoyo de herramientas audiovisuales y de cómputo, y al menos una sesión de laboratorio por semana.		
	Prácticas	Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.		
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1.	Evaluación de las Unidades 1 y 2 con valor del 20 % de la calificación final del curso.	
		2.	Evaluación de las Unidades 3 y 4 con valor del 20 % de la calificación final del curso.	
		3.	Evaluación de las Unidades 5 y 6 con valor del 20 % de la calificación final del curso.	
	Exámen ordinario	Evaluación final del contenido total del curso con un valor del 15 % de la calificación final.		
	Exámen a título	Evaluación final por escrito del contenido total del curso.		
Examen de regularización	Evaluación final por escrito del contenido total del curso.			



Programa sintético		
	Otros métodos y procedimientos	
	Otras actividades académicas requeridas	Se sugiere la realización de al menos una práctica por unidad donde se revise el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 25 % de la calificación final del curso.
Bibliografía básica de referencia	de	Simon Haykin, "An Introduction to Analog and Digital Communications." Fourth Edition, Wiley 2000.
		B.P. Lathi, "Modern Digital and Analog Communication Systems". Oxford University Press 1989.
		R.E. Ziemer and W.H. Tanser, "Principles of Communications: Systems, Modulation, and Noise", Fifth Edition, Wiley 2002.
		J.G. Proakis, M. Salehi, G. Bauch, "Contemporary Communication Systems Using MATLAB", Second Edition, CL- Engineering Publisher, 2003.
		W. Tomasi, "Sistemas de Comunicaciones Electrónica", Cuarta Edición, Pearson Education, 2003.

15) Comunicaciones Digitales

Programa sintético				
Comunicaciones Digitales				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VI	3	2	3	8
Objetivos	Proveer los elementos necesarios de la teoría y práctica para el estudio y análisis de las comunicaciones digitales modernas.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Conceptos Básicos de las Comunicaciones Digitales.	1.1.- Muestreo 1.2.- Trasmisión por impulsos 1.3.- Trasmisión sincrona y asincrona 1.4.- Codificación 1.5.- Desempeño de error		
	2. Digitalización y PCM	2.1.- Modulación por amplitud de impulso 2.2.- Modulación por codificación de impulso 2.3.- Modulación por codificación de impulso diferencial		
	3. Comunicación sobre Canales AWGN	3.1.- Modelos básicos de modulaciones digitales 3.2.- Características del radio canal 3.3.- Detección 3.4.- Modulación digital lineal		
	4. Codificación	4.1.- Capacidad de canal y modelos de canal 4.2.- Códigos lineales 4.3.- Códigos convolucionales		
	5. Temas	5.1.- Temas de actualidad o aplicaciones		



Programa sintético		
	Selectos	
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición del profesor con el apoyo de herramientas audiovisuales y de cómputo, y al menos una sesión de laboratorio por semana.
	Prácticas	Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1. Evaluación de las Unidades 1 y 2 con valor del 20 % de la calificación final del curso. 2. Evaluación de la Unidad 3 con valor del 20 % de la calificación final del curso. 3. Evaluación de la Unidades 4 con valor del 20 % de la calificación final del curso.
	Examen ordinario	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad con un valor sugerido del 30% de la calificación final
	Examen a título	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Examen de regularización	Proyecto de investigación que incluya tanto ejercicios como sesiones de laboratorio de cada uno de los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Otros métodos y procedimientos	Evaluación global del contenido del curso con proyecto final cuyo valor será del 20 - 30 % de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	Se sugiere la realización de al menos una práctica por unidad donde se revise el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 25 % de la calificación final del curso.
Bibliografía básica de referencia	Bernard Sklar, "Digital Communications" Fundamentals and Applications", Prentice Hall, 2001.	
	John G. Proakis, "Digital Communications", Fourth Edition, McGraw-Hill 2001.	
	I.A. Glover, P.M. Grant, "Digital Communications", Prentice Hall 1998.	

A. 3 Ingeniería Aplicada

1) Introducción a las Redes de Datos

Programa sintético				
Introducción a las Redes de Datos				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VI	4	1	3	8
Objetivo	Que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre las redes de comunicación modernas, los tipos de redes de computadoras, los modelos de referencia de capas y los algoritmos y protocolos más importantes utilizados actualmente en Internet.			



Programa sintético			
Temario	Unidades	Contenidos	
	1. Introducción	1.1.- Evolución de las redes de comunicación 1.2.- Servicios de comunicación 1.3.- Redes de computadoras 1.4.- Ejemplos de protocolos y servicios de comunicación 1.5.- El modelo de referencia OSI 1.6.- El modelo de referencia TCP/IP 1.7.- El modelos de referencia hibrido 1.8.- Organizaciones creadoras de estándares	
	2. Capa física	2.1.- Transmisiones analógicas y digitales 2.2.- Tipos de medios de transmisión 2.3.- Transmisión inalámbrica 2.4.- Detección y corrección de errores	
	3. Control de acceso al medio	3.1.- Comunicaciones de acceso múltiple 3.2.- Protocolos de acceso múltiple 3.3.- Protocolos de acceso aleatorio 3.4.- Técnicas de canalización 3.5.- Redes de área local 3.6.- Ethernet y el estándar IEEE 802.3 3.7.- Redes inalámbricas y el estándar 802.11 3.8.- Otras redes	
	4. Capa de red	4.1.- Redes de paquetes conmutados 4.2.- Tipos y calidad de servicio (QoS) 4.3.- El protocolo de Internet (IP) 4.4.- El sistema de direcciones del protocolo IP 4.5.- Enrutamiento de paquetes 4.6.- Algoritmos de enrutamiento y de control de congestión 4.7.- Equipos de conectividad y prácticas básicas de interconexión de equipos.	
	5. Capa de transporte y Capa de Aplicación	5.1.- Elementos de los protocolos de transporte 5.2.- Los protocolos de transporte en Internet: TCP y UDP 5.3.- Los protocolos de aplicación en Internet: HTTP, DNS, DHCP, SMTP, Telnet, FTP.	
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual y/o software de computadora que el mismo considere pertinente para un mejor entendimiento de los temas del curso. El profesor asignara proyectos de investigación individual y grupal. Los alumnos realizaran la exposición de sus proyectos apoyados con equipo audiovisual.	
	Prácticas	Los temas que lo requieran llevaran un soporte práctico en el Laboratorio de Simulación y/o Centro de Computó apoyados por software especializado para redes (simuladores, MATLAB, etc.).	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Evaluación de las Unidades 1, 2 y 3 con valor del 20 % de la calificación final del curso.
		2	Evaluación de las Unidades 4 y 5 con valor del 20 % de la calificación final del curso.
	Examen ordinario	Evaluación de las Unidades 1 a 5 con valor del 20 % de la calificación final del curso.	



Programa sintético	
Examen a título	Evaluación de las unidades 1 a 5.
Examen de regularización	Evaluación de las unidades 1 a 5.
Otros métodos y procedimientos	Evaluación global del contenido del curso con proyecto final cuyo valor será del 20 % de la calificación final.
Otras actividades académicas requeridas	Se sugiere la realización de al menos una práctica y/o tarea por unidad donde se revise el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas y/o tareas tendrán un valor no mayor al 20 % de la calificación final del curso.
Bibliografía básica de referencia	Redes de Computadoras, A. Tanenbaum, 4ª Ed., Prentice Hall, 2003.
	Course Material, CISCO Network Academy, CCNA Exploration, 2010.
	Redes de Comunicación: Conceptos Fundamentales y Arquitecturas Básicas, S, A. Leon-Garcia, McGraw Hill, 2002.
	Computer Networking: A Top-Down Approach, J. Kurose y K. Ross, 4a Ed., Wesley, 2007.

2) Sistemas Embebidos

Programa sintético				
Sistemas Embebidos				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VIII	4	1	3	8
Objetivos	Que el alumno obtenga los conocimientos de la arquitectura de una microprocesador y medir su desempeño. Que el alumno adquiera los conocimientos para el diseño de sistemas digitales de propósito específico. Que el estudiante conozca y domine el proceso de diseño de sistemas hardware/software. Que el alumno aprenda la programación de microprocesadores y microcontroladores para diferentes aplicaciones.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1.Abstracción Computacional y Desempeño	1.1 Introducción 1.2 Debajo de tu programa 1.3 Bajo la cubierta de tu computadora 1.4 Circuitos integrados: alimentando la innovación 1.5 Perspectiva histórica 1.6 Midiendo el desempeño 1.7 Relacionando las métricas 1.8 Comparando y evaluando el desempeño		
	2.Lenguaje de Maquina y Aritmética Computacional	2.1 Operación del hardware de una computadora 2.2 Representando instrucciones en una computadora 2.3 Métodos de direccionamiento 2.4 Tipos de Instrucciones 2.5 Números con signo y sin signo 2.6 Suma y resta 2.7 Operaciones lógicas		



Programa sintético			
		2.8 Construyendo una Unidad Lógica Aritmética (ALU) 2.9 Multiplicación y División 2.10 Punto-Flotante	
	3. El procesador: datapath y unidad de control	3.1 Construyendo el Datapath 3.2 Un esquema de implementación simple 3.3 Una Implementación multiciclo 3.4 Microprogramación: Simplificando el diseño de control 3.5 Excepciones 3.6 Pipelining Datapath	
	4. Proceso de Diseño de Sistemas Dedicados	4.1 Requerimientos y Especificaciones 4.2 Arquitectura de Diseño 4.3 Diseñando Componentes Hardware y Software 4.4 Integración del Sistema 4.5 Descripción Estructural y Desempeño	
	5. Procesadores para Sistemas Dedicados	5.1 Arquitectura Harvard 5.2 Procesador ARM y SHARC 5.4 Modo de Direccionamiento 5.5 Lectura de operandos de un programa de memoria 5.6 El CPU y sus bits de estado	
	6. Programación de Procesadores Dedicados	6.1 Conjunto de instrucciones de Microcontrolador 6.2 Instrucción move 6.3 Instrucciones de operando simple 6.4 Instrucciones Lógicas y Aritméticas 6.5 Lazos Condicionales e Incondicionales 6.6 Llamadas a subrutina y de retorno 6.7 Operación del TIMER0 6.8 Estructura de Programa 6.9 Subrutinas 6.8 Ensamblador	
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición del profesor con el apoyo de herramientas audiovisuales y de software de simulación, y dos sesiones de laboratorio por semana o de práctica para resolver ejercicios de la teoría cubierta en el curso.	
	Prácticas	Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 10%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 y 4 con un peso máximo de 10%
		3	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 10%
	Examen ordinario	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas y peso del 15% sobre la calificación final.	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	En cada unidad se presentará la teoría requerida y concluirá con el desarrollo de al menos una práctica experimental para	



Programa sintético		
		implementar dicha teoría. En cada práctica se deberá entregar un reporte, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 30 % de la calificación final del curso. Habrá un proyecto final cuyo valor será del 25 % de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	
Bibliografía básica de referencia		David A. Patterson, John L. Hennessy, "Diseño y Organización de Computadoras: La interface Hardware/Software." 3rd Edition, Morgan Kaufmann, 2007.
		Computadoras como Componentes, 2nd Edition, Wayne Wolf, Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
		Embedded Design with the PIC 18F452 Microcontroller, John B. Peatman, Prentice Hall, 2002.

3) Laboratorio de Redes de Datos

Programa sintético				
Laboratorio de Redes de Datos				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VII	3	2	3	8
Objetivos	Que el alumno ponga en práctica los conocimientos adquiridos en la materia de introducción a las redes de datos.			
	Que el alumno adquiera conocimientos y habilidades sobre interconexión de equipos, cableado estructurado, configuración de equipo de conectividad y computadoras utilizando la familia de protocolos TCP/IP.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Interconexión de equipos	1.1.- Tipos de medios de transmisión 1.2.- Tipos de cables y conectores 1.3.- Normas y cableado estructurado 1.4.- Características de los equipos de conectividad 1.5.- Prácticas de laboratorio		
	2. Redes de Área Local (LANs)	2.1.- Conceptos básicos de conmutación, funcionamiento y configuración de switches en redes LAN 2.2.- Topologías de conmutación mejoradas 2.3.- Redes de área local Virtuales (VLANs) 2.4.- Protocolo rápido de árbol en expansión 2.5.- Protocolo de árbol de expansión en VLANs 2.6.- 802.1q 2.7.- Gestión de redes inalámbricas de área local (WLAN) 2.7.- Prácticas de Laboratorio		
3. Capa de	3.1.- Familia de protocolos TCP/IP			



Programa sintético			
	Internet	3.2.- El protocolo de Internet 3.3.- Sistema de direcciones del protocolo IP 3.4.- Creación y gestión de subredes 3.5.- Configuración del protocolo IP en redes de datos 3.6.- Prácticas de laboratorio	
	4. Enrutamiento en Internet	4.1.- Enrutamiento 4.2.- Algoritmos de la ruta más corta 4.3.- Enrutamiento estático y dinámico 4.4.- Protocolos de vector distancia 4.5.- Protocolos de estado enlace 4.6.- Funcionamiento y configuración de enrutadores 4.7.- Tablas de enrutamiento 4.8.- Prácticas de laboratorio	
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual y/o software de computadora que el mismo considere pertinente para un mejor entendimiento de los temas del curso. Clases en el laboratorio donde el profesor demuestre los conceptos y/o habilidades que se desarrollaran en las prácticas.	
	Prácticas	Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Evaluación de las Unidades 1 y 2 con valor del 15 % de la calificación final del curso.
		2	Evaluación de las unidades 2 y 3 con valor del 15% de la calificación final del curso.
	Exámen ordinario	Evaluación de las Unidades 1 a 3 con valor del 20 % de la calificación final del curso.	
	Exámen a título	Evaluación de las unidades 1 a 3 en teoría más un examen práctico en laboratorio.	
	Examen de regularización	Evaluación de las unidades 1 a 3 en teoría más un examen práctico en laboratorio.	
	Otros métodos y procedimientos	El alumno debe realizar satisfactoriamente todas las actividades relacionadas a las prácticas de laboratorio.	
	Otras actividades académicas requeridas	El alumno debe demostrar que desarrollo las habilidades descritas en el objetivo de la materia. Las prácticas y/o tareas tendrán un valor no mayor al 50 % de la calificación final del curso.	
Bibliografía básica de referencia	CISCO CCNA Certification Guide, W. Odom, Cisco Press, 2002.		
	Course Material, CISCO Network Academy, CCNA Exploration, 2010.		
	Redes de computadoras, A. Tanenbaum, 4ª Ed., Prentice Hall, 2003.		
	Redes de comunicación: conceptos fundamentales y arquitecturas básicas, A. Leon-Garcia, McGraw Hill, 2002.		
	Computer networking: a top-down approach, J. Kurose y K. Ross, 4a Ed., Wesley, 2007.		



4) Procesamiento de Señales Aplicado a las Comunicaciones

Programa sintético				
Procesamiento de Señales Aplicado a las Comunicaciones				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VII	2	4	2	8
Objetivos	Explorar los conceptos teóricos del procesamiento digital de señales en los sistemas de comunicación a través de la realización de experimentos de laboratorio con la tarjeta DSP TMS320C6701. En este proceso de experimentación, los alumnos obtendrán experiencia al trabajar con las herramientas de software y equipo usado en la industria.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Revisión y uso de las Herramientas de Software y Hardware.	1.1.- Procesamiento digital de señales y las comunicaciones 1.2.- La tarjeta DSP TMS320C6701 1.3.- Programación de la tarjeta DSP 1.4.- Repaso de MATLAB y C 1.5.- Prácticas de laboratorio		
	2. Estimación del Espectro de Frecuencia usando la FFT.	2.1.- El Espectro de frecuencia 2.2.- La transformada rápida de Fourier (FFT) 2.3.- Implementación de la FFT en la tarjeta DSP 2.4.- Prácticas de laboratorio		
	3. Modulaciones Analógicas	3.1.- Técnicas demodulación y demodulación analógicas 3.2.- Implementación de modulaciones analógicas en la tarjeta DSP 3.3.- Prácticas de laboratorio		
	4. Modulaciones Digitales	4.1.- Técnicas demodulación y demodulación digitales 4.2.- Implementación de modulaciones digitales en la tarjeta DSP 4.3.- Prácticas de laboratorio		
	5. Aplicaciones	5.1.- Implementar un sistema de comunicación digital completo		
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición del profesor con el apoyo de herramientas audiovisuales y de cómputo, y al menos dos sesiones de laboratorio por semana.		
	Prácticas	Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.		
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Evaluación de las Unidades 1 y 2 con valor del 25 % de la calificación final del curso considerando las prácticas.	
		2	Evaluación de la Unidad 3 con valor del 25 % de la calificación final del curso considerando las prácticas.	
		3	Evaluación de la Unidad 4 con valor del 25 % de la calificación final del curso considerando las prácticas.	
	Exámen ordinario	Evaluación del proyecto final descrito en la Unidad 5 con valor del 25 % de la calificación final del curso.		
	Exámen a título	Examen escrito del contenido total del curso con un peso de 60% más un proyecto final similar a la unidad 5 con un peso de 40%.		
Examen de	Examen escrito del contenido total del curso con un peso de 60%			



Programa sintético		
	regularización	más un proyecto final similar a la unidad 5 con un peso de 40%.
	Otros métodos y procedimientos	En cada unidad se presentará la teoría requerida y concluirá con el desarrollo de al menos una práctica experimental para implementar dicha teoría. En cada práctica se deberá entregar un reporte, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica.
	Otras actividades académicas requeridas	
Bibliografía básica de referencia		Steven A. Tretter, "Communication System Design Using DSP Algorithms: With Laboratory Experiments for the TMS320C6713 DSK." First Edition, Springer, 2008.
		Vinay K. Ingle, John G. Proakis, "Digital Signal Processing using MATLAB", Books/Cole Thomson Learning, Ed. 2000.
		B.P. Lathi, "Linear Systems and Signals", Oxford University Press 2005

5) Comunicaciones Inalámbricas

Programa sintético				
Comunicaciones Inalámbricas				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VII	3	2	3	8
Objetivos	Proporcionar al alumno el entendimiento de los conceptos generales, así como también aquellos más específicos asociados a los sistemas de comunicaciones inalámbricas actuales y sus evoluciones.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción a las Comunicaciones Inalámbricas	1.1.- Bosquejo histórico 1.2.- Sistemas inalámbricos 1.3.- Tecnologías de los sistemas de comunicación inalámbricos		
	2. Canales Inalámbricos	2.1.- Modelo físico de un canal inalámbrico 2.2.- Entrada/salida de un canal inalámbrico 2.3.- Coherencia en tiempo y frecuencia 2.4.- Modelos estadísticos de canal		
	3. Comunicación Punto a Punto	3.1.- Detección en un canal Rayleigh 3.2.- Diversidad temporal 3.3.- Diversidad espacial 3.4.- Impacto de la incertidumbre del canal		
	4. Técnicas de Acceso Múltiple	4.1.- Acceso múltiple por división de frecuencia 4.2.- Acceso múltiple por división de tiempo 4.3.- Acceso múltiple por división de códigos		
	5. Temas Selectos	5.1.- Temas de actualidad o aplicaciones		



Programa sintético		
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición del profesor con el apoyo de herramientas audiovisuales y de cómputo, y al menos una sesión de laboratorio por semana.
	Prácticas	Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1. Evaluación de las Unidades 1 y 2 con valor del 20 % de la calificación final del curso.
		2. Evaluación de la Unidad 3 con valor del 20 % de la calificación final del curso.
		3. Evaluación de la Unidades 4 con valor del 20 % de la calificación final del curso.
	Examen ordinario	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad con un valor sugerido del 30% de la calificación final
	Examen a título	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Examen de regularización	Proyecto de investigación que incluya tanto ejercicios como sesiones de laboratorio de cada uno de los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Otros métodos y procedimientos	Evaluación global del contenido del curso con proyecto final cuyo valor será del 20 - 30 % de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	Se sugiere la realización de al menos una práctica por unidad donde se revise el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 25 % de la calificación final del curso.
Bibliografía básica de referencia	David Tse, Pramod Viswanath, "Fundamentals of Wireless Communication", Cambridge University Press, 2005.	
	Theodore S. Rappaport, "Wireless Communications: Principles and Practice", Prentice-Hall Communications Engineering and Emerging Technologies Series, 2002.	
	William Stallings, "Comunicaciones y Redes de Computadoras," Pearson, 7ª Edición, 2004.	

6) Tecnologías de Internet

Programa sintético				
Tecnologías de Internet				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VIII	3	2	3	8



Programa sintético			
Objetivos	El curso de tecnologías de Internet introduce al estudiante al estado actual en el área. La organización del contenido temático le permitirá revisar el potencial de aplicabilidad del Internet en un curso introductorio, pero actualizado con las principales tecnologías disponibles del lado del cliente utilizadas hoy día en los principales visores de páginas web.		
Temario	Unidades	Contenidos	
	1. Introducción	1.1.- Importancia y aplicaciones 1.2.- Modelo Cliente servidor 1.3.- Especificación de protocolos 1.4.- Visores	
	2. Elaboración de páginas web	2.1.- Introducción 2.2.- Contenidos MIME y especificaciones 2.3.- Localizador de recursos URL 2.4.- HTML 2.5.- CSS 2.6.- Extensiones con Applets (Java y Flash)	
	3. Programación del lado del cliente	3.1.- Introducción 3.2.- Modelo de objetos para la representación de documentos (DOM) 3.3.- JavaScript 3.4.- AJAX	
	4. Representación e intercambio de datos	4.1.- Introducción 4.2.- XML 4.3.- RDF 4.4.- RSS	
	5. Introducción a las aplicaciones en dispositivos móviles	5.1.- Introducción 5.2.- Entornos de aplicación 5.3.- Protocolos	
Métodos y prácticas	Métodos	Presentación mediante diapositivas por parte del profesor en el salón y/o centro de cómputo así como asignación de lecturas a los estudiantes. Establecer grupos de trabajo y aplicación del método científico en la solución de problemas. Se fomentara la utilización de software para educación a distancia.	
	Prácticas	Cada unidad debe contener al menos una práctica donde el alumno aplique el conocimiento adquirido y lo contraste respecto al aspecto teórico. Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio y/o centro de cómputo con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1o	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de las unidades 1 y 2 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.
		2	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de las unidades 3 y 4 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas



Programa sintético	
	realizadas por computadora.
	3 Evaluación mediante un examen escrito del contenido de la unidad 5 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.
Exámen ordinario	Entrega de proyecto final en el cual se utilicen las tecnologías de Internet vistas en clase a un problema aplicado a una institución educativa, negocio o relacionado con algún problema de investigación con un peso de 40% sobre la calificación final.
Exámen a título	Examen escrito del contenido total del curso con un peso de 60% más un proyecto practico sobre las tecnologías de Internet con un peso de 40%.
Examen de regularización	Examen escrito del contenido total del curso con un peso de 60% más un proyecto practico sobre las tecnologías de Internet con un peso de 40%.
Otros métodos y procedimientos	
Otras actividades académicas requeridas	Asignación de lecturas a los estudiantes.
Bibliografía básica de referencia	Web Technologies: A computer Science perspective, Prentice Hall, Jeffrey C. Jackson, 2006
	HTML, XHTML and CSS, Peach Prit Press, E. Castro, 6a Edición, 2006.
	Web Application Architecture: Principles, protocols and practices, Wiley, L. Shklar, R. Rosen, 2a Edición, 2009.

7) Electrónica para las Comunicaciones

Programa sintético				
Electrónica para las Telecomunicaciones				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
IX	3	2	3	8



Programa sintético		
Objetivos	Que el alumno obtenga los conocimientos el diseño de sistemas digitales de propósito específico orientado en aplicaciones de telecomunicaciones. Que el estudiante conozca y domine el proceso de diseño de sistemas hardware/software. Que el alumno aprenda la programación de microprocesadores y microcontroladores para diferentes bloques de procesamiento en telecomunicaciones.	
Temario	Unidades	Contenidos
	1.Desarrollo de Programas y Preprocesador de Ensamblado Estructurado	1.1 Introducción 1.2 Estructura de Programa 1.3 Subrutinas y Macros 1.4 Herramientas de Programación 1.5 Ensamblador y Ejecución 1.6 Ensamblado condicional y ejecución 1.7 Construcciones de Ensamblado estructurado 1.8 Condiciones de Prueba 1.9 Parámetros de Entrada SASM 1.10 Instalación y ejecución SASM
	2. Displays Alfanuméricos de Cristal Liquido	2.1 Introducción 2.2 Alternativas de Interface LCD 2.3 Inicialización 2.4 Códigos de Posicionamiento de Cursor 2.5 Desplegado de Cadenas 2.6 Conjunto de caracteres LCD 2.7 Caracteres definidos por el usuario
	3. Generadores de Pulso mediante Rotación e Interrupciones	3.1 Introducción 3.2 Resolución RPG 3.3 Funcionalidad RPG 3.4 Subrutina RPG 3.5 Razon de Sensibilidad RPG 3.6 Estructura de la interrupción de baja prioridad 3.7 Estructura de la interrupción de alta prioridad 3.8 Regiones criticas 3.9 Interrupciones externas
	4. Conversion Analógica a Digital y Puertos de E/S	4.1 Introducción 4.2 Terminales de Entrada y Salida 4.3 Formato de Salida del ADC 4.4 Características y uso del ADC 4.5 Control de Interrupciones del ADC 4.6 Funcionalidad de la terminal de salida Digital 4.7 Circuitos de Entrada/Salida Digital 4.8 Consideraciones de Entrada
	5. Subrutinas Matemáticas	5.1 Introduccion 5.2 Multiplicación 5.3 División 5.4 Uso de Subrutinas de Multiplicación y División 5.5 Mantenimiento de Resolución 5.6 Subrutinas de Punto Flotante 5.7 Uso de Subrutinas de Punto Flotante 5.8 Subrutina de Normalización



Programa sintético		
	6. Interface para Periféricos serial para Expansión de E/S	6.1 Introducción 6.2 Funcionalidad SPI 6.3 Inicialización SPI 6.4 Expansión del puerto de salida 6.5 Expansión del puerto de entrada 6.6 Expansión de múltiples puertos de entrada/salida 6.7 Salida del convertidor de digital a analógico
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición del profesor con el apoyo de herramientas audiovisuales y de software de simulación, y dos sesiones de laboratorio por semana o de práctica para resolver ejercicios de la teoría cubierta en el curso.
	Prácticas	Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1 Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 10%
		2 Examen teórico-práctico de la Unidad 3 y 4 con un peso máximo de 10%
		3 Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 10%
	Examen ordinario	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas y peso del 15% sobre la calificación final.
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.
	Otros métodos y procedimientos	En cada unidad se presentará la teoría requerida y concluirá con el desarrollo de al menos una práctica experimental para implementar dicha teoría. En cada práctica se deberá entregar un reporte, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 30 % de la calificación final del curso. Habrá un proyecto final cuyo valor será del 25 % de la calificación final.
Otras actividades académicas requeridas	Se sugiere la realización de al menos una práctica por unidad donde se revise el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 25 % de la calificación final del curso.	
Bibliografía básica de referencia	Diseño de sistemas Embebidos con el Microcontrolador PIC 18F452, John B. Peatman, Prentice Hall, 2002.	
	Advanced Electronic Communications Systems, W. Tomasi, Prentice Hall, 2004.	
	Computadoras como Componentes, 2nd Edition, Wayne Wolf, Morgan Kaufmann Publishers, 2001.	



8) Sistemas de Telefonía

Programa sintético				
Sistemas de Telefonía				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VIII-IX	3	2	3	8
Objetivos	Mostrar y proporcionar al alumno los elementos suficientes en la operación, diseño, planeación y mantenimiento de sistemas de comunicación telefónica. Así como el uso adecuado de herramientas analíticas para mejorar el desempeño de tales sistemas			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción a los sistemas telefónicos	1.1.- Historia 1.2.- El aparato telefónico 1.3.- Circuito de voz 1.4.- Sistemas de conmutación 1.5.- Interfaces analógicas y digitales 1.6.- Voz y datos: evolución de la red digital		
	2. Digitalización de la voz	2.1.- Digitalización de la voz 2.2.- Modulaciones PAM y PCM 2.3.- Ruido de cuantización 2.4.- Principales códigos utilizados en telefonía		
	3. Conmutación	3.1.- Redes de conmutación y sistemas de circuitos conmutados 3.2.- Redes de Clos 3.3.- Conmutación espacial, temporal e híbridos		
	4. Señalización	4.1.- El sistema SS7 4.2.- Servicios por señalización 4.3.- Transferencia de información		
	5. Líneas de transmisión aplicadas a telefonía	5.1.- Parámetros R, L, C y G de una línea de transmisión, 5.2.- Impedancia característica, constante de atenuación, constante de fase y velocidad de fase de una línea de transmisión telefónica 5.3.- Atenuación de una línea 5.4.- Análisis de enlace		
	6. Introducción al análisis de tráfico	6.1.- Modelos probabilísticos del tráfico 6.2.- Bloqueo en sistemas telefónicos 6.3.- Introducción a las filas de espera		
Métodos prácticos	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el profesor considere pertinente para un mejor entendimiento del tema, además de algunas sesiones de laboratorio y/o por computadora para vincular el conocimiento de la teoría con la práctica		
	Prácticas	Con la finalidad de correlacionar lo expuesto en clase con el mundo real, se sugiere que al menos cada unidad esté constituida por la razón de una sesión práctica (laboratorio) por cada dos teóricas (clase). Ésta, será reportada en modalidad de tarea en equipo con valor del 20 % de la		



Programa sintético		
		calificación final del curso.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	Evaluación de las al final de cada Unidad en la modalidad de reporte de actividades (constituido por módulos de investigación y laboratorio) con valor del 20 % de la calificación final del curso. Se recomienda que dicho reporte sea ejecutado en la modalidad de equipos.
	Examen ordinario	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad con un valor sugerido del 30% de la calificación final
	Examen a título	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Examen de regularización	Proyecto de investigación que incluya tanto ejercicios como sesiones de laboratorio de cada uno de los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Otros métodos y procedimientos	Evaluación global del contenido del curso con proyecto final cuyo valor será del 20 - 30 % de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	Se recomienda la realización de al menos una práctica por unidad. Aquí, se revisará el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 20 % de la calificación final del curso
Bibliografía básica de referencia		Bellamy, John, Digital Telephony, Third Edition, Wiley Interscience, 2000.
		Bigelow Stephen J., Carr Joseph J., Winder Steve, Understanding Telephone Electronics, Fourth Edition, Butterworth-Heinemann, 2001.
		Schwartz, Mischa, Telecommunication Networks: Protocols, Modeling, and Analysis, Addison-Wesley., 1988.
		Neri Vela, Rodolfo, Líneas de transmisión, McGraw-Hill, 1999
		Wadell, Brian C., Transmission Line Design Handbook, Artech House, 1991

9) Tópicos Selectos de la Ingeniería en Telecomunicaciones

Programa sintético				
Tópicos Selectos de la Ingeniería en Telecomunicaciones				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VIII-IX	3	2	3	8
Objetivos	Introducir al estudiante sobre temas y tecnologías de actualidad y del estado del arte en la ingeniería en telecomunicaciones.			
	NOTA: El número de unidades, contenidos y métodos de evaluación serán propuestos por el profesor que imparta el curso. Se recomienda que dicho profesor cuente con amplia experiencia profesional y/o de investigación en áreas del conocimiento dentro de la Ingeniería en Telecomunicaciones.			



Programa sintético			
Temario	Unidades	Contenidos	
	A definir por el tema y profesor	Los contenidos se asignarán de acuerdo al tema a tratar, pero el profesor se verá obligado al inicio del curso a entregar un silabo al alumno donde se definirán las unidades y sus temas.	
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual y/o software de computadora que el mismo considere pertinente para un mejor entendimiento del tema.	
		Fomentar la participación de los estudiantes por medio de exposiciones y desarrollo de proyectos.	
	Prácticas	De ser necesario, es recomendable que la parte teórica sea acompañada de prácticas de laboratorio y/o software especializado de simulación.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico del 35% del curso con un peso máximo de 20%
		2	Examen teórico-práctico del 35% al 70% del curso con un peso máximo de 20%
		3	Examen teórico-práctico del 70% al 100% con un peso máximo de 20%
	Examen ordinario	Contenido variable, propuesto por el profesor de acuerdo al contenido del curso. Proyecto final con evaluación oral y un peso máximo de 30%	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.	
	Otras actividades académicas requeridas	Evaluación de las exposiciones y resultados de los proyectos.	
Bibliografía básica de referencia	Variable, propuesta por el profesor de acuerdo al contenido del curso.		

10) Antenas y Propagación

Programa sintético				
Antenas y propagación				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VIII-IX	4	1	3	8
Objetivos	Introducir al estudiante en la teoría fundamental de antenas, con cierto énfasis en los proceso físicos de radiación, seguido por el estudio de los parámetros fundamentales de antenas. Finalmente, se provee al estudiante con la capacidad de diseñar, con ayuda de software, las antenas básicas.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción	1.1.- Antenas en los sistemas de comunicación inalámbrica 1.2.- Tipos de antenas		



Programa sintético		
		1.3.- Últimos avances en el área de antenas
	2. Antenas	2.1.- Clasificación de antenas y ecuaciones de Maxwell 2.2.- El mecanismo de radiación 2.3.- Distribución de corrientes en conductores 2.4.- Análisis de elementos finitos usando MATLAB
	3. Parámetros fundamentales de antenas	3.1.- Patrón de radiación 3.2.- Densidad e intensidad de potencia 3.3.- Direccionalidad y eficiencia de una antena polarización 3.4.- Apertura efectiva de una antena 3.5.- La ecuación de FRIS
	4. Tipos especiales de antenas	4.1.- Antenas lineales 4.2.- Antenas de tipo lazo 4.3.- Arreglos de antenas 4.4.- Técnicas de acoplamiento 4.5.- Antenas de banda ancha 4.6.- Antenas para sistemas de comunicación personal
	5. Tópicos varios	5.1.- Temas de actualidad o aplicaciones
	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el mismo considere pertinente para un mejor entendimiento del tema y complementándose con sesiones prácticas. Las cuales consistirían en la solución de problemas, de laboratorio y auxiliándose con herramientas modernas (software de computadora, kits de desarrollo, etc.) vinculando así, la teoría con la práctica.
Métodos y prácticas	Prácticas	Con la finalidad de correlacionar lo expuesto en clase aplicaciones cotidianas, se sugiere que al menos cada unidad esté constituida por la razón de una sesión práctica (laboratorio) por cada dos teóricas (clase). Ésta, será reportada en modalidad de tarea en equipo con un valor del 20 % de la calificación final del curso.
	Exámenes parciales	Evaluación de las al final de cada Unidad en la modalidad de reporte de actividades (constituido por módulos de investigación y laboratorio) con valor del 20 % de la calificación final del curso. Se recomienda que dicho reporte sea ejecutado en la modalidad de equipos.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Examen ordinario	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad con un valor sugerido del 30% de la calificación final
	Examen a título	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Examen de regularización	Proyecto de investigación que incluya tanto ejercicios como sesiones de laboratorio de cada uno de los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Otros métodos y procedimientos	Evaluación global del contenido del curso con proyecto final cuyo valor será del 20 - 30 % de la calificación final.



Programa sintético	
Otras actividades académicas requeridas	Se recomienda la realización de al menos una práctica por unidad. Aquí, se revisará el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 20 % de la calificación final del curso
Bibliografía básica de referencia	C. Balanis, Antenna Theory: Analysis and Design, John Wiley & Sons; 2nd edition (May 29, 1996).
	Tomasi, Sistemas de Comunicación Electrónicos, Prentice Hall, 4a Edición, 2003.
	S. Makarov , Antenna and EM modelling with Matlab, John Wiley & Sons. 2002

11) Sistemas de Información

Programa sintético				
Sistemas de Información				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
IX	3	2	1	10
Objetivos	El curso cubre los aspectos teóricos y prácticos en la planeación y montaje de una infraestructura apropiada para el desarrollo de aplicaciones en Internet. El curso contiene dos ingredientes básicos: infraestructura y aplicaciones.			
	Al final el estudiante será capaz de evaluar, construir y programar un sistema de información para su uso inmediato en Internet.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción	1.1.- Importancia y aplicaciones 1.2.- Consideraciones de diseño 1.3.- Arquitecturas Multinivel 1.4.- Instalación en servidores Unix 1.5.- Instalación en servidores Microsoft		
	2. Interacción	2.1.- Introducción 2.2.- Web Dinámico 2.3.- Creación de formularios 2.4.- Consideraciones para el diseño de interfaces de usuario		
	3. Programación del lado del servidor	3.1.- Introducción 3.2.- PHP 3.3.- Servlets 3.4.- ASP 3.5.- Conexión a bases de datos		
	4. Proyecto	4.1.- Elaboración de un proyecto de fin de curso.		
Métodos y prácticas	Métodos	Presentación mediante diapositivas por parte del profesor en el salón y/o centro de cómputo así como asignación de lecturas a los estudiantes.		
		Establecer grupos de trabajo y aplicación del método científico en la solución de problemas. Se fomentara la utilización de software para educación a distancia.		



Programa sintético							
	<p>Prácticas</p> <p>Cada unidad debe contener al menos una práctica donde el alumno aplique el conocimiento adquirido y lo contraste respecto al aspecto teórico.</p> <p>Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio y/o centro de cómputo con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje.</p>						
Mecanismos y procedimientos de evaluación	<p>Exámenes parciales</p> <table border="1"> <tr> <td>1o</td> <td>Evaluación mediante un examen escrito del contenido de la unidad 1 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Evaluación mediante un examen escrito del contenido de la unidad 2 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Evaluación mediante un examen escrito del contenido de la unidad 3 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.</td> </tr> </table>	1o	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de la unidad 1 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.	2	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de la unidad 2 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.	3	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de la unidad 3 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.
	1o	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de la unidad 1 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.					
	2	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de la unidad 2 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.					
	3	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de la unidad 3 con peso de 20%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.					
	<p>Examen ordinario</p> <p>Entrega de proyecto final en el cual se diseñe y se desarrolle un sistema de información a un problema aplicado a una institución educativa, negocio o relacionado con algún problema de investigación con un peso de 40% sobre la calificación final.</p>						
	<p>Examen a título</p> <p>Examen escrito del contenido total del curso con un peso de 60% más un proyecto practico sobre los sistemas de información con un peso de 40%.</p>						
	<p>Examen de regularización</p> <p>Examen escrito del contenido total del curso con un peso de 60% más un proyecto practico sobre los sistemas de información con un peso de 40%.</p>						
<p>Otros métodos y procedimientos</p>							
<p>Otras actividades académicas requeridas</p> <p>Asignación de lecturas a los estudiantes.</p>							
Bibliografía básica de referencia	<p>Web Technologies: A computer Science perspective, Prentice Hall, Jeffrey C. Jackson 2006</p>						
	<p>Programación en Linux, Prentice Hall, Kurt Wall, 2001</p>						
	<p>Web Application Architecture: Principles, protocols and practices, Wiley, L. Shklar, R. Rosen, 2a Edición, 2009.</p>						

12) Cómputo Distribuido

Programa sintético				
Cómputo distribuido				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VIII-IX	3	2	3	8



Programa sintético			
Objetivos	Conocer las principales características y problemas asociados al cómputo distribuido y estudiar las técnicas actuales para su implementación.		
Temario	Unidades	Contenidos	
	1. Introducción	1.1	Ejemplos de sistemas distribuidos
		1.2	Principales retos
		1.3	Heterogeneidad, seguridad y escalabilidad
	2. Comunicación entre procesos	2.1	Los protocolos de Internet
		2.2	Representación externa de datos y "marshalling"
	2.3	Comunicación en el modelo cliente-servidor	
	2.4	Comunicación en grupo	
3. Objetos distribuidos e invocación remota	3.1	Objetos distribuidos	
	3.2	Comunicación entre objetos distribuidos	
	3.3	Llamadas a procedimientos remotos	
	3.4	Eventos y notificaciones	
	3.5	Servicios para nombre	
	3.6	Estudio del caso Java RMI	
4 Tiempo y estados globales	4.1	Introducción	
	4.2	Relojes, eventos y estado de procesos	
	4.3	Sincronización de relojes físicos	
	4.4	Tiempo lógico	
	4.5	Estados globales	
5 Coordinación y acuerdo	5.1	Introducción	
	5.2	Elecciones	
	5.3	Comunicación multicast	
	5.4	Problemas sobre consenso	
Métodos y prácticas	Métodos	Presentación mediante diapositivas por parte del profesor en el salón y/o centro de cómputo así como asignación de lecturas a los estudiantes.	
	Prácticas	Cada unidad debe contener al menos una práctica donde el alumno aplique el conocimiento adquirido y lo contraste respecto al aspecto teórico. Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio y/o centro de cómputo con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1o	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de las unidades 1, 2 y 3 con peso de 30%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.
		2	Evaluación mediante un examen escrito del contenido de las unidades 4 y 5 con peso de 30%. Asignar un porcentaje de la evaluación a la entrega de prácticas realizadas por computadora.
	Exámen ordinario	Entrega de proyecto investigación final en el cual se utilicen y/o extiendan los conceptos sobre cómputo distribuido vistos en clase con un peso de 40% sobre la calificación final.	
	Exámen a título	Examen escrito del contenido total del curso con un peso de 60%	



Programa sintético	
	más un proyecto de investigación sobre cómputo distribuido con un peso de 40%.
Examen de regularización	Examen escrito del contenido total del curso con un peso de 60% más un proyecto de investigación sobre cómputo distribuido con un peso de 40%.
Otros métodos y procedimientos	
Otras actividades académicas requeridas	Asignación de lecturas a los estudiantes.
Bibliografía básica de referencia	Distributed Systems - Concepts and Design(Fourth Edition) George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg. Addison-Wesley, June 2005.
	Reliable Distributed Systems, Technologies, Web Services, and Applications, Birman, Kenneth P. Springer 2005
	Distributed Systems: Principles and Paradigms ,Andrew S. Tanenbaum, Maarten van Steen,Prentice Hall 2002.

13) Sistemas de Comunicación Personal

Programa sintético				
Sistemas de Comunicación Personal				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VIII-IX	3	2	3	8
Objetivos	Mostrar las principales tecnologías de comunicación inalámbrica, así como la integración de herramientas como probabilidad, electromagnetismo, teoría de comunicación, entre otras; hacia las mismas.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción a los sistemas de comunicación personal	Historia, descripción de los sistemas móviles, técnicas de acceso (FDMA, TDMA, CDMA), sistemas PCS y digital		
	2. Modelo de un canal móvil	Modelos de propagación, de pérdida por trayectoria y de desvanecimiento		
	3. Diseño de enlace	Concepto de celda, reuso de frecuencia, antenas omnidireccionales y de sector, cobertura de celdas y microceldas		
	4. Modulación y demodulación	Esquemas de modulación digital, medidas de desempeño, receptores de correlación y CDMA, efectos del desvanecimiento en el desempeño de los istemas		
	5. Diversidad en sistemas móviles	Diversidad espacial, de polarización y por frecuencia, mejoras en desempeño, receptor RAKE		
6. Tópicos varios	Temas de actualidad en los sistemas de comunicación personal			



Programa sintético		
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el profesor considere pertinente para un mejor entendimiento del tema, además de algunas sesiones de laboratorio y/o por computadora para vincular el conocimiento de la teoría con la práctica
	Prácticas	Con la finalidad de correlacionar lo expuesto en clase con el mundo real, se sugiere que al menos cada unidad esté constituida por la razón de una sesión práctica (laboratorio) por cada dos teóricas (clase). Ésta, será reportada en modalidad de tarea en equipo con valor del 20 % de la calificación final del curso.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	Evaluación de las al final de cada Unidad en la modalidad de reporte de actividades (constituido por módulos de investigación y laboratorio) con valor del 20 % de la calificación final del curso. Se recomienda que dicho reporte sea ejecutado en la modalidad de equipos.
	Examen ordinario	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad con un valor sugerido del 30% de la calificación final
	Examen a título	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Examen de regularización	Proyecto de investigación que incluya tanto ejercicios como sesiones de laboratorio de cada uno de los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Otros métodos y procedimientos	Evaluación global del contenido del curso con proyecto final cuyo valor será del 20 - 30 % de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	Se recomienda la realización de al menos una práctica por unidad. Aquí, se revisará el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 20 % de la calificación final del curso
Bibliografía básica de referencia	<p>Rappaport, Theodore S., Wireless Practice, prentice Hall Inc., 1996.ξCommunications: Principles</p> <p>Gershman, A.B. and Sidiropoulos N.D., Space-time processing for MIMO communications, Wiley, 2005</p> <p>Schwartz, Mischa, Telecommunication Networks: Protocols, Modeling, and Analysis, Addison-Wesley., 1988.</p> <p>Neri Vela, Rodolfo, Líneas de transmisión, McGraw-Hill, 1999</p> <p>Bertsekas, Gallagher, Data Networks, Prentice Hall 1992</p>	



14) VLSI para Telecomunicaciones

Programa sintético				
VLSI para Telecomunicaciones				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
IX	3	2	3	8
Objetivos	Que el alumno obtenga los conocimientos relacionados al diseño e implementación de circuitos de alto rendimiento para sistemas de telecomunicaciones. Que el alumno adquiera el conocimiento para elegir la mejor arquitectura de diseño para aplicaciones específicas en los sistemas de telecomunicaciones.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción a VLSI	1.1 Introducción 1.2 Bases de sistemas VLSI 1.3 Flujo de Diseño VLSI 1.4 Arquitecturas VLSI de alto desempeño 1.5 Arquitectura de FPGA 1.6 Lenguajes de Descripción de Hardware 1.7 Tópicos Técnicos y Futuras Tendencias		
	2. Filtros Digitales en Hardware	2.1 Introducción 2.2 Procesamiento Pipeline y Paralelo 2.3 Procesamiento Pipeline y Paralelo para baja potencia 2.4 Retiming 2.5 Unfolding y Folding 2.6 Efectos de Longitud de palabra Finita		
	3. Arquitecturas Sistólicas y	3.1 Introducción 3.2 Metodología de diseño sistólico 3.3 Arreglos sistólicos para filtros 3.4 Arreglos sistólicos en 2-D 3.5 Descripción Estructural y Desempeño		
	4. Convolucion Rápida	4.1 Introducción 4.2 Algoritmo Cook-Toom 4.3 Algoritmo Winograd 4.4 Algoritmo Iterado 4.5 Algoritmo Rápido		
	5. Aritmética Redundante y Reducción Numérica	5.1 Introducción 5.2 Representaciones numéricas redundantes 5.3 Adición y substracción en base 2 libre de acarreo 5.4 Adición en base 4 híbrida 5.5 Arquitecturas de multiplicación redundante híbrida en base 2 5.6 Convertidor de redundante a no redundante 5.7 Eliminación de subexpresiones 5.8 Multiplicación de múltiples constantes 5.9 Subexpresiones compartidas en filtros digitales		
	6. Diseño de Baja Potencia	6.1 Introducción 6.2 Antecedentes teóricos		



Programa sintético			
		6.3 Escalamiento versus consumo de potencia 6.4 Análisis de potencia 6.5 Técnicas de reducción de potencia 6.6 Estimación de la potencia	
	Métodos	Exposición del profesor con el apoyo de herramientas audiovisuales y de software de simulación, y dos sesiones de laboratorio por semana o de práctica para resolver ejercicios de la teoría cubierta en el curso.	
Métodos y prácticas	Prácticas	Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.	
	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 10%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 y 4 con un peso máximo de 10%
		3	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 10%
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Examen ordinario	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas y peso del 15% sobre la calificación final.	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	En cada unidad se presentará la teoría requerida y concluirá con el desarrollo de al menos una práctica experimental para implementar dicha teoría. En cada práctica se deberá entregar un reporte, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 30 % de la calificación final del curso. Habrá un proyecto final cuyo valor será del 25 % de la calificación final.	
	Otras actividades académicas requeridas	Se sugiere la realización de al menos una práctica por unidad donde se revise el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 25 % de la calificación final del curso.	
Bibliografía básica de referencia	VLSI Digital Signal Processing Systems: Design and Implementation, Keshab K. Parhi, John Wiley & Sons, 1999.		
	CMOS VLSI Design: A circuits and Systems Perspective, Neil H.E. Weste and David Harris, Third Edition, Addison Wesley, 2002.		
	Advanced Digital Design with the Verilog HDL, Michael D. Ciletti, Prentice Hall; 2 edition		



15) Microelectrónica para Radiofrecuencia

Programa sintético				
Microelectrónica para Radiofrecuencia				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
IX	3	2	3	8
Objetivos	Que el alumno obtenga los conocimientos el diseño de sistemas de radio frecuencia para telecomunicaciones. Que el estudiante conozca el proceso de diseño de transmisores de radio frecuencia. Que el alumno obtenga el conocimiento que involucra las nuevas tecnologías para sistemas de inalámbricos.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1.Introducción a la Radio Frecuencia y Tecnología Inalámbrica	1.1 Comparación de complejidad 1.2 Cuello de botella en el diseño 1.3 Aplicaciones 1.4 Sistemas Digitales y Analógicos 1.5 Selección de Tecnología		
	2. Conceptos Básicos en Diseño de Radio Frecuencia	2.1 Introducción 2.2 No linealidad y varianza en el tiempo 2.3 Interferencia Intersimbolica 2.4 Procesos aleatorios y ruido 2.5 Sensibilidad y rango dinámico 2.6 Transformación de impedancia pasiva		
	3. Arquitecturas de Transmisores	3.1 Consideraciones generales 3.2 Arquitecturas de receptor 3.3 Receptor Heterodyne 3.4 Receptor Homodyne 3.5 Receptor de Rechazo de Imagen 3.6 Receptor Digital IF 3.7 Receptor de Submuestreo 3.8 Arquitecturas de transmisor 3.9 Transmisor de conversión directa 3.10 Transmisor de dos pasos 3.11 Pruebas de desempeño de transmisores		
	4. Amplificadores de Bajo Ruido y Mezcladores	4.1 Introducción 4.2 LNA Bipolar 4.3 LNA CMOS 4.4 Mezclador Bipolar 4.5 Mezclador CMOS 4.6 Ruido en Mezcladores		
	5. Osciladores y Sintetizadores de Frecuencia	5.1 Introducción 5.2 Topologías de osciladores básicos 5.3 Osciladores controlados por voltaje 5.4 Ruido de fase 5.5 Osciladores Bipolar y CMOS 5.6 Generación de señal en cuadratura 5.7 PLL 5.8 Arquitecturas de Sintetizador para RF		



Programa sintético			
	5.9 Divisores de frecuencia		
	6. Amplificadores de Potencia 6.1 Introducción 6.2 Amplificadores de Potencia Lineales y No-lineales 6.3 Clasificación de Amplificadores de Potencia 6.4 Amplificadores de Potencia altamente eficientes 6.5 Técnicas de Linealización		
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición del profesor con el apoyo de herramientas audiovisuales y de software de simulación, y dos sesiones de laboratorio por semana o de práctica para resolver ejercicios de la teoría cubierta en el curso.	
	Prácticas	Se considera indispensable el desarrollo de prácticas en el laboratorio con el propósito de que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje sobre el tema.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 10%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 y 4 con un peso máximo de 10%
		3	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 10%
	Examen ordinario	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas y peso del 15% sobre la calificación final.	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	En cada unidad se presentará la teoría requerida y concluirá con el desarrollo de al menos una práctica experimental para implementar dicha teoría. En cada práctica se deberá entregar un reporte, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 30 % de la calificación final del curso. Habrá un proyecto final cuyo valor será del 25 % de la calificación final.	
	Otras actividades académicas requeridas		
Bibliografía básica de referencia	Fundamentos de Microelectroncia, Behzad Razavi, John Wiley; 1 edition 2008		
	RF Circuit Design, Christopher Bowick, Cheryl Ajluni, John Blyler Newnes, 2a Edición, 2008.		
	Microelectronica RF, Behzad Razavi, Prentice Hall, 2007.		



16) Telemedicina

Programa sintético				
Telemedicina				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VIII-IX	4	1	3	8
Objetivos	Que el estudiante entienda y visualice los aspectos técnicos, éticos y legales relacionados a la implementación de aplicaciones en telemedicina para el tratamiento de pacientes. Además desarrollará la capacidad de establecer un enlace de comunicación para establecer un sistema de cuidado a distancia.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Orígenes y desarrollo	1.1 Introducción 1.2 Definición de telemedicina, telesalud y telecuidado 1.3 Orígenes y desarrollo de la telemedicina 1.4 Impulsores de la telemedicina y telecuidado 1.5 Telemedicina en países desarrollados y en desarrollo 1.6 Futuro de la telemedicina		
	2. Alcance, beneficios y limitaciones de la telemedicina	2.1 Introducción 2.2 Tipos de telemedicina 2.3 Pacientes y personal de cuidado 2.4 Beneficios y limitaciones de la telemedicina 2.5 Limitaciones al progreso		
	3. Tecnología de sistemas en telemedicina	3.1 Introducción 3.2 Tipos de información y transmisión 3.3 Componentes de los sistemas de teleconsulta 3.4 Opciones en telecomunicaciones 3.5 Integración y consideraciones de operación		
	4. Proveedores de servicios en telemedicina y aplicaciones	4.1 Introducción 4.2 Servicios de alto alcance (mainstream) en el sector salud 4.3 Servicios comerciales y otras agencias		
	5. Desarrollo y entrega de servicios de telemedicina	5.1 Introducción 5.2 El contexto estratégico de servicios de desarrollo 5.3 Evaluación de estudios piloto 5.4 Desarrollando y entregando servicios de telemedicina		
	6. Aspectos éticos y legales de la telemedicina	6.1 Introducción 6.2 Confidencialidad, derechos de los pacientes y consentimiento 6.3 Protección de información y seguridad 6.4 Aspectos éticos y legales del Internet 6.5 Malas prácticas en telemedicina 6.6 Aspectos jurisdiccionales 6.7 Derechos de autor		



Programa sintético			
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el profesor considere pertinente para un mejor entendimiento. También existirá participación de los alumnos por medio de presentaciones grupales de temas asignados por el profesor.	
	Prácticas	Durante el curso los estudiantes desarrollaran un sistema de telemedicina a través de Internet como proyecto final.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Examen teórico-práctico de las Unidades 1 y 2 con un peso máximo de 20%
		2	Examen teórico-práctico de la Unidad 3 con un peso máximo de 20%
		3	Examen teórico-práctico de la Unidad 4 con un peso máximo de 20%
		4	Examen teórico-práctico de las Unidades 5 y 6 con un peso máximo de 20%
	Examen ordinario	Proyecto final con evaluación oral y un peso máximo de 30%	
	Examen a título	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico con una duración mínima de 2 horas.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.	
Otras actividades académicas requeridas			
Bibliografía básica de referencia	CENETEC, Subsecretaría de Innovación y Calidad, Telemedicina, Vol. 3, Serie Tecnologías de Salud, 2007, http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/TecnologiasSaludV3.pdf		
	Essentials of Telemedicine and Telecare, A.C. Norris, Ed. Wiley, 2001. (Texto)		
	Introduction to Telemedicine, Richard Wootton, John Craig y Victor Patterson, Rittenhouse Book Distributors; 2 edition (June 2006)		
	E-Health, Telehealth, and Telemedicine: A Guide to Startup and Success, Marlene M. Maheu, Pamela Whitten y Ace Allen, Jossey-Bass; 1 edition (February 15, 2001)		
	Telemedicine and Telehealth: Principles, Policies, Performance and Pitfalls, Adam Darkins y Margaret Cary, Springer Publishing Company; 1 edition (March 15, 2000)		

A. 4 Ciencias Sociales y Humanidades

1) Desarrollo Sustentable

Programa sintético				
Desarrollo Sustentable				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
IV	3	2	3	8



Programa sintético			
Objetivos	Que el alumno conozca los conceptos generales de lo que es el desarrollo sustentable en el contexto económico y social de nuestro país, así como el impacto que ha tenido el ser humano en nuestro planeta.		
Temario	Unidades	Contenidos	
	1. Introducción al desarrollo sustentable	1.1.- El concepto de desarrollo 1.2.- Antecedentes del desarrollo sustentable 1.3.- Visiones oficiales del desarrollo sustentable	
	2. Sustentabilidad	2.1.- Orígenes y tipologías 2.2.- Regiones y sustentabilidad 2.3.- Evaluación y medición de la sustentabilidad	
	3. Indicadores de Sustentabilidad	3.1.- En el mundo 3.2.- En Latinoamérica 3.3.- En México 3.4.- Experiencias de desarrollo sustentable en México	
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el mismo considere pertinente para un mejor entendimiento del tema. Asignación de lecturas y análisis de casos. Utilización de documentales en video para abrir temas de discusión y reflexión.	
		El profesor asignara proyectos de investigación individual y grupal. Los alumnos realizaran la exposición de sus proyectos apoyados con equipo audiovisual y se fomentara las discusiones sobre el tema en cuestión.	
	Prácticas	Exposiciones orales y discusiones abiertas sobre los temas del curso.	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1o	Evaluación sobre la exposición de su tema de investigación con peso de 20%.
		2	Evaluación sobre la exposición de su tema de investigación con peso de 20%.
		3	Evaluación sobre la exposición de su tema de investigación con peso de 20%.
	Examen ordinario	Evaluación sobre la exposición y reporte de su tema de investigación final con peso de 40%.	
	Examen a título	Proyecto de investigación sobre algún tópico del curso. Se debe evaluar la calidad tanto de la exposición, la información y el respectivo reporte final.	
	Examen de regularización	Proyecto de investigación sobre algún tópico del curso. Se debe evaluar la calidad tanto de la exposición, la información y el respectivo reporte final.	
	Otros métodos y procedimientos	Se recomienda fomentar discusiones abiertas para evaluar la participación de los estudiantes.	
	Otras actividades académicas requeridas	Se recomienda fomentar discusiones abiertas para evaluar la participación de los estudiantes.	
Bibliografía básica de referencia	INE-INEGI (2000), <i>Indicadores de desarrollo sustentable</i> . http: www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicaciones		
	ISSD (2002), "Compendio de indicadores de sustentabilidad". http: www.issd1.issd.ca/measure/compindex.asp Leff, E. (1994), El ecomarxismo y la cuestión ambiental. En: <i>Ecología y capital, Racionalidad ambiental, democracia participativa y</i>		



Programa sintético	
	<i>desarrollo sustentable</i> . México Siglo XXI-UNAM. pp. 334-365. Capítulo: 13.
	Lipietz, A. (2002), <i>Sustainable development: History and horizons</i> . http://www.uwex.edu/ces/sus/html/sustainable_development.html
	Martínez Aier J. y J. Roca Jusmet (2000), "Introducción; El debate sobre la sustentabilidad". En: <i>Economía ecológica y política ambiental</i> . México, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Fondo de Cultura Económica. pp. 11-35, 364-417. Capítulos: I y VIII.

2) La Empresa y su Medio

Programa sintético				
La Empresa y su Medio				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VII	3	2	3	8
Objetivos	Que el alumno comprenda y aplique los conceptos, teorías y herramientas, relacionados con la administración para el diseño de la estructura organizacional que permitan lograr la competitividad en los mercados.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Administración	1.1 Generalidades del diseño de la organización 1.2 Sistema empresarial y tipos de empresas. 1.3 Entorno de las organizaciones y elementos que lo constituyen. 1.4 Formas legales para constituir una organización. 1.5 Sociedades		
	2. Mercadotecnia	2.1 Mercado. 2.2 Estrategia de Mercadotecnia. 2.3 Los productos y su distribución. 2.4 Promoción y fijación de precios 2.5 Entender la satisfacción del cliente y la mezcla de las 4p's		
	3. Administración Financiera	3.1 Planeación y control financiero. 3.2 Decisiones de Inversión, 3.3 Decisiones de financiamiento. 3.4 Mercados Financieros.		
	4. Contabilidad de Costos	4.1 Clasificación de los costos. 4.2 Identificación de los costos de acuerdo a su comportamiento. 4.3 Manejo de los costos directos e indirectos 4.4 Análisis costo-beneficio		
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el mismo considere pertinente para un mejor entendimiento del tema y complementándose con sesiones prácticas. Las cuales consistirían en la solución de problemas, de laboratorio y auxiliándose con herramientas modernas (software de computadora, kits de desarrollo, etc.) Utilizar herramientas de planes de negocio y planes estratégicos como son el FODA, BGC y demás matrices administrativas		
	Prácticas	Con la finalidad de correlacionar lo expuesto en clase aplicaciones		



Programa sintético			
		cotidianas, se sugiere que al menos cada unidad esté constituida por la razón de una sesión práctica por cada dos teóricas (clase). Ésta, será reportada en modalidad de tarea en equipo con un valor del Crear una empresa	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1	Evaluación final de cada unidad en su modalidad de avance del proyecto creación de una empresa 30%
		2	Evaluación final de cada unidad en su modalidad de avance del proyecto creación de una empresa 30%
		3	Evaluación del proyecto final
	Examen ordinario	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad con un valor sugerido del 30% de la calificación final	
	Examen a título	Examen individual de los temas más trascendentes de cada Unidad.	
	Examen de regularización	Examen individual de los temas más trascendentes de cada Unidad.	
	Otros métodos y procedimientos	Evaluación global del contenido del curso con proyecto final cuyo valor será del 20 - 30 % de la calificación final.	
Otras actividades académicas requeridas	Se recomienda la realización de al menos una práctica por unidad. Aquí, se revisará el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica. Las prácticas tendrán un valor no mayor al 20 % de la calificación final del curso		
Bibliografía básica de referencia	Apuntes de Administración, Villalba Moreno Olivia y Susana González Mercado, Facultad de Comercio y Administración, UASLP, 1997.		
	La Empresa y su medio, Raymond E. Glos, Richard D. Steade y James R. Lowry, 1a Ed., South-Western, 1983.		
	Contabilidad Financiera, G. Guajardo, Ed. Mc. Graw Hill, 1992.		

3) Sistemas de Calidad

Programa sintético				
Sistemas de Calidad				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
VIII	3	2	3	8
Objetivos	Que el alumno conozca los conceptos generales de calidad, así como las herramientas administrativas y estadísticas para controlar, mejorar y asegurar la calidad en las empresas manufactureras y de servicio.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Introducción a la calidad	1.1 Historia e importancia de la calidad 1.2 ¿Qué es calidad? Desde varias perspectivas 1.3 Calidad en sistemas de manufactura y sistemas de servicio 1.4 Filosofías de la calidad		
	2. Administración de la calidad	2.1 Administración de los procesos 2.2 Administración de los recursos humanos		



Programa sintético			
		2.3 Administración de datos e información	
	3. Control de la calidad	3.1 Introducción al control de calidad (¿Qué es?) 3.2 Las 7 herramientas básicas de calidad 3.3 Las 7 nuevas herramientas de calidad	
	4. Aseguramiento de la Calidad	4.1 Introducción a los sistemas de aseguramiento de la calidad 4.2 Sistemas de calidad 4.3 Normas existentes de calidad (ISO, TS, etc) 4.4 Premios de calidad	
Métodos y prácticas	Métodos	Trabajos de investigación	
		Exposiciones Exámenes escritos	
	Prácticas	Aplicación de los conocimientos adquiridos en clase en un estudio real. Estudio de casos en equipo	
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1-4	Se recomienda la realización de por lo menos un examen parcial por cada Unidad. Se recomienda que el promedio de los exámenes parciales tenga un peso de al menos el 90% de la calificación final.
	Examen ordinario	Se realizará por escrito y se recomienda que tenga un peso de no más del 30% de la calificación final.	
	Examen a título	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Examen de regularización	Se realizará por escrito y deberá abarcar la totalidad del programa.	
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase pueden evaluarse y tener un peso no mayor al 10% de la calificación final.	
	Otras actividades académicas requeridas		
Bibliografía básica de referencia	Calidad. Qué es. Cómo hacerla, Celia Trulock, José Luis, 2a. ed. -- España: Gestión 2000, 1999.		
	Administración y Control de la Calidad, James R. Evans y William Lindsay Cuarta Edición, 2001		
	Herramientas Estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. -- Kume, Hitoshi, Bogotá, Colombia: Norma, 2002		
	Control Estadístico de la Calidad, Douglas C. Montgomer, 3era. Edición 2008		
	Beyond ISO 9000: how to sustain quality in a dynamic world, Stimson, William A. New York, NY: ANACOM, 1998		

4) Evaluación de Proyectos de Inversión

Programa sintético				
Evaluación de Proyectos de Inversión				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos



Programa sintético				
IX	3	2	3	8
Objetivos	Que el alumno comprenda y aplique los conceptos, teorías y herramientas, relacionados con las diferentes alternativas de inversión, analizando aspectos de mercado, técnicos y financieros para evaluar la viabilidad de un proyecto			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Concepto de proyecto	1.1 Introducción a los conceptos generales, 1.2 Toma de decisiones sobre un proyecto, 1.3 Elaboración del documento, 1.4 Tipos de proyectos		
	2. Aspecto de Mercado	2.1 Definición de estudio de mercado. 2.2 Puntos que integran el estudio de mercado. 2.3 Identificación del producto. 2.4 Análisis del consumidor. 2.5 Análisis de la competencia. 2.6 Previsión de la demanda.		
	3. Aspecto Financiero	3.1 Costos de capital de las fuentes de financiamiento. 3.2 Inversión inicial fija y diferida. 3.3 Cronograma de inversiones. 3.4 Determinación de los flujos del proyecto. 3.5 Estados financieros pro-forma.		
	4.- Evaluación del proyecto	4.1 Valor presente neto. 4.2 Tasa Interna de retorno. 4.3 Evaluación económica en caso de reemplazo de equipo. 4.4 Flujo anual uniforme equivalente y razón costo-beneficio		
Métodos prácticos	y	Métodos	Usara una metodología del caso	
			Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el mismo considere pertinente para un mejor entendimiento del tema y complementándose con sesiones prácticas. Las cuales consistirían en la solución de problemas, de laboratorio y auxiliándose con herramientas modernas (software de computadora, kits de desarrollo, etc.) vinculando así, la teoría con la práctica.	
	Prácticas	Realizara un proyecto final		
		Con la finalidad de correlacionar lo expuesto en clase aplicaciones cotidianas, se sugiere que al menos cada unidad esté constituida por la razón de una sesión práctica (laboratorio de computo) por cada dos teóricas (clase). Ésta, será reportada en modalidad de tarea en equipo con un valor del 20 % de la calificación final del curso.		



Programa sintético			
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	1-3	Evaluación final de cada Unidad en la modalidad de reporte de actividades (constituido por módulos de investigación) con valor del 20 % de la calificación final del curso. Se recomienda que dicho reporte sea ejecutado en la modalidad de equipos. 80% Se revisara avance del proyecto 20% asistencia
	Examen ordinario	Se evaluará la calificación total con el proyecto final	
	Examen a título	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad.	
	Examen de regularización	Examen individual con los temas más trascendentes de cada Unidad.	
	Otros métodos y procedimientos		
	Otras actividades académicas requeridas	Se recomienda analizar el avance del proyecto por etapas y hacer sugerencias a los estudiantes en cada una de ellas.	
Bibliografía básica de referencia	Evaluación de Proyectos, G. Baca Urbina, Mc. Graw Hill, 4ª. Edición 2000. México.		
	Matemáticas Financieras, Díaz Mata, Alfredo y Aguilera Gómez Víctor Manuel. Mc. Graw Hill. 1ª. Edición. 1998. México.		
	Evaluación de Proyectos de Inversión, A. García Mendoza, Mc. Graw Hill. 1ª. Edición. 1998. México.		
	Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, J. Gallardo Cervantes, Mc. Graw Hill. 1ª. Edición. 1998. México.		

5) Seminario de Titulación

Programa sintético				
Seminario de Titulación				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
IX	3	2	3	8
Objetivos	Que el alumno conozca las opciones de titulación que tiene para terminar su programa educativo en base a la normativa vigente en la Facultad de Ciencias.			
	Que el alumno adquiera conocimientos y habilidades para el desarrollo de un proyecto de tesis, tales como redacción y organización de documentos, manejo de bibliografía, herramientas informáticas para diseño de documentos y manejo de imágenes.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1.- Proceso de titulación	1.1.- Procedimientos y normativa vigente. 1.2.- Opciones de titulación 1.3.- Orientación para escoger tema y asesor de tesis 1.4.- Opciones académicas después del egreso		
	2.- Herramientas	2.1.- Técnicas de redacción para documentos técnicos/científicos		



Programa sintético		
	para desarrollo de un proyecto de tesis	2.2.- Técnicas de investigación documental 2.3.- Estructura y organización de documentos técnicos/científicos 2.4.- Manejo de bibliografía y fuentes confiables 2.5.- Herramientas informáticas para documentos y presentaciones 2.6.- Herramientas informáticas para imágenes
	3.- Propuesta y desarrollo de un tema	3.1 Planteamiento del problema y objetivos 3.2 Desarrollo de las hipótesis 3.3 Plan de trabajo 3.4 Selección de la metodología 3.5 Generación de resultados 3.6 Redacción del reporte final
Métodos y prácticas	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual y/o software de computadora, que el mismo considere pertinente para un mejor entendimiento de los temas del curso. Al comenzar la unidad 3 el alumno debe haber escogido un tema a desarrollar donde pondrá en práctica las herramientas descritas en la unidad 2. Si el alumno va optar por la opción de tesis es recomendable que el tema del trabajo sea ya su tema de tesis que desarrollara para obtener el título profesional.
	Prácticas	Asignación de lecturas y tareas para poner en práctica las herramientas vistas en clase.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	No habría exámenes parciales asignados durante el curso
	Examen ordinario	Evaluación del documento desarrollado en la Unidad 3, evaluación de la presentación oral del mismo y asistencia/participación en clase.
	Examen a título	Examen teórico-práctico de los unidades 1 y 2
	Examen de regularización	Examen teórico-práctico de los unidades 1 y 2
	Otros métodos y procedimientos	Se podrá tener profesores invitados para que presenten sus propuestas de temas de tesis (feria de tesis).
	Otras actividades académicas requeridas	Se tomara en cuenta la asistencia y participación del alumno para conformar la calificación final.
Bibliografía básica de referencia		Enjoy Writing Your Science Thesis or Dissertation, Daniel Holton and Elizabeth Fisher, World Scientific Press, 1999.
		Scientific Writing: A Reader and Writer's Guide, Juan-Luc Lebrun, World Scientific Press, 2007
		El Protocolo de Investigación, I. Méndez Ramírez, D. Namihira Guerrero, L. Moreno Altamirano y C. Sosa de Martínez, Ed. Trillas, 2009.
		Manual de Procedimientos de Titulación en Carreras de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Febrero/2010.



6) Seminario de Aprendizaje y Creatividad

Programa sintético				
Seminario de Aprendizaje y Creatividad				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
III	3	2	3	8
Objetivos	El objetivo del curso consistirá en que el alumno adquiera la conciencia de su papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje y conozca mecanismos para resolver algunos de sus problemas de aprendizaje. Asimismo, desarrollará la habilidad para escribir documentos técnicos con precisión y claridad. Adicionalmente, conocerá diversas formas de la documentación escrita y será capaz de exponer sus ideas oralmente.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Importancia de la Comunicación	1.1.- Importancia y elementos de la comunicación 1.2.- Comprensión de los diferentes tipos de documentación escrita 1.3.- Tipos de comunicación oral		
	2. El proceso enseñanza aprendizaje	2.1.- Diversas formas de aprender 2.2.- Mapas conceptuales y mapas mentales		
	3. Creatividad	3.1.- La curiosidad como precursora y motivadora de la creatividad. 3.2.- La imaginación como base de la creatividad. 3.3.- El aprendizaje y la retroalimentación para enfocar el impulso creativo. 3.4.- La tenacidad y persistencia como impulsoras de la creatividad. 3.5.- Desarrollo del pensamiento creativo. 3.6.- El pensamiento creativo en la creación y modificación de nuevas tecnologías.		
	4. Métodos para la solución de problemas trabajando en equipo	4.1.- Liderazgo 4.2.- Fortalezas y debilidades del trabajo en equipo 4.3.- Asignación de roles y responsabilidades 4.4.- Proceso de consenso		
	5. Laboratorio de creatividad	5.1.- Concretar y presentar proyecto final		
Métodos prácticos	Métodos	Exposición de temas por parte del profesor en el salón de clase apoyado con el equipo audiovisual que el profesor considere pertinente para un mejor entendimiento del tema, además de algunas sesiones de laboratorio y/o por computadora para vincular lo visto en clase.		
	Prácticas	Se sugiere que el alumno elabore textos improvisados durante la clase. La finalidad es que éstos sean comentados por el profesor y el resto de sus compañeros en la siguiente clase. Asimismo, se recomienda que los alumnos realicen presentaciones sobre artículos de investigación de temas de actualidad.		



Programa sintético		
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	Evaluación de las al final de cada Unidad en la modalidad de reporte de actividades (constituido por módulos de investigación y laboratorio) con valor del 10 % de la calificación final del curso. Se recomienda que dicho reporte sea ejecutado en la modalidad de equipos.
	Examen ordinario	Presentación oral y escrita de un proyecto de investigación innovativo y creativo desarrollado a lo largo del curso con un peso del 50% de la calificación final del curso.
	Examen a título	Proyecto de investigación ponga en práctica los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Examen de regularización	Proyecto de investigación ponga en práctica los temas más trascendentes de cada Unidad.
	Otros métodos y procedimientos	Evaluación global del contenido del curso con proyecto final cuyo valor será del 40 - 50 % de la calificación final.
	Otras actividades académicas requeridas	Se recomienda la realización de al menos una práctica por unidad. Aquí, se revisará el reporte de dicha práctica, el software utilizado en su caso y una demostración de la operación correcta de la práctica.
Bibliografía básica de referencia	A. Garay y Joseph, A. Davis. Estrategia para la creatividad. Ed. Paidós, 2ª. Reimp., México (1989).	
	John M. Keil. Creatividad. Ed. Mc Graw Hill, 1a Ed. México (1989).	
	A. Ontoria, A. Ballesteros, C. Cuevas, L. Giraldo, A. Molina, A. Rodríguez y U. Vélez. Mapas Conceptuales, Una técnica para aprender, Ed. Narcea, 6ta. ed., España (1996).	
	T. Serafín. ¿Cómo se escribe?, Serie Instrumentos Paidós No. 12, Colección dirigida por Humberto Eco, México, (1997).	

7) Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones

Programa sintético				
Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones				
Datos básicos				
Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
I	1	0	0	0
Objetivos	Que el estudiante reconozca las áreas de desarrollo de la ingeniería en telecomunicaciones y que visualice el campo de trabajo en esta disciplina. Así mismo entienda la necesidad de una formación básica en matemáticas, física, electrónica y computación como una llave para comprender conceptos más complejos en la ingeniería en telecomunicaciones.			
Temario	Unidades	Contenidos		
	1. Conceptos generales de la carrera en ingeniería en telecomunicaciones	1.1 La vida universitaria y reglamentos internos de la carrera 1.2 Definición y áreas de impacto en la ingeniería en telecomunicaciones 1.3 Líneas de desarrollo de la ingeniería en telecomunicaciones 1.4 Perfil de egreso del ingeniero en telecomunicaciones 1.5 Impacto social de la ingeniería en telecomunicaciones		
	2 Labor del	2.1 Campo de trabajo del ingeniero en telecomunicaciones		



Programa sintético		
	ingeniero en telecomunicaciones en el ámbito productivo	en empresas de servicios 2.2 Campo de trabajo del ingeniero en telecomunicaciones en empresas integradoras y de desarrollo tecnológico en tecnologías de la información y comunicaciones 2.3 Campo de trabajo del ingeniero en telecomunicaciones como perito especializado y/o como profesionista independiente
	3. Líneas de investigación de la ingeniería en telecomunicaciones	3.1 Áreas de investigación con mayor desarrollo de la ingeniería en telecomunicaciones 3.2 Comunicaciones móviles e inalámbricas 3.3 Redes de datos, sistemas distribuidos y tecnologías de Internet 3.4 VLSI y microelectrónica para las telecomunicaciones
	4. Posgrados y especialidades en ingeniería en telecomunicaciones	4.1 ¿Qué es y de que sirve estudiar un posgrado? 4.2 Programas de posgrado afines a la ingeniería en telecomunicaciones en México 4.3 Principales programas de posgrado afines a la ingeniería en telecomunicaciones a nivel internacional
	5. Investigación grupal	5.1 Presentaciones grupales de algunas áreas de desarrollo de la ingeniería en telecomunicaciones con impacto en México
Métodos y prácticas	Métodos	Exposiciones de maestro y estudiantes (individual y/o en equipos de trabajo) con apoyo de material visual o audiovisual; lecturas de textos especializados y artículos de difusión de la ciencia y la tecnología.
	Prácticas	No habrá prácticas asignadas
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes parciales	No habrá exámenes asignados en el curso
	Examen ordinario	No existirá examen ordinario de esta materia.
	Examen a título	No podrá acreditarse esta materia en examen a título
	Examen de regularización	No podrá acreditarse esta materia en examen de regularización
	Otros métodos y procedimientos	La asistencia y participación en clase se conjuntarán para acreditar el curso, al cumplir un mínimo de 75% de asistencia a las sesiones semanales y participación en la presentación grupal, de la cual se entregará un reporte escrito de 5 cuartillas como mínimo. Los equipos serán asignados por el profesor titular al concluir la unidad 3.
	Otras actividades académicas requeridas	
Bibliografía básica de referencia	Tendencias de las Telecomunicaciones: Impacto nacional y experiencias de Investigación-Desarrollo. Planteamiento Estratégico, Yanez, R., TAHDIV.MIC.2006	
	Redes De Computadoras, A. Tanenbaum, 4ª Ed., Prentice Hall, 2003.	
	Redes De Comunicación: Conceptos Fundamentales Y Arquitecturas Básicas, A. Leon-Garcia, McGraw Hill, 2002.	
	A Brief History of Communications, IEEE Communications Society, 2002.	
	Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL),	



Programa sintético	
	http://www.cft.gob.mx/
	IEEE Communications Society, http://www.comsoc.org/

VI.B. PROGRAMAS ANALÍTICOS

A continuación se describen los programas analíticos de los 2 primeros semestres de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones

1) Cálculo Diferencial

A) Nombre del Curso: Cálculo Diferencial

B) Datos básicos del curso

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
I	4	1	3	8

C) Objetivos del curso

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de: Al finalizar el curso el alumno será capaz utilizar los conceptos básicos del Cálculo Diferencial en el planteamiento, razonamiento y solución de problemas de matemáticas, física e ingeniería.	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Funciones.	Conocer el concepto de función, su representación gráfica, sus propiedades y operaciones.
	2. Limite y Continuidad.	Aprender los conceptos de límite y continuidad de funciones de una variable, los cuales permitirán asimilar el concepto de derivada.
	3. Derivada.	Asimilar el concepto de derivada como pendiente de la tangente de una curva y como límite de funciones de una variable.
	4. Aplicaciones de la derivada.	Aplicación del concepto de derivada para resolver problemas de minimización, razones de cambio y características gráficas de las funciones como son concavidad, puntos de inflexión y simetría.

D) Contenidos y métodos por unidades y temas

Unidad 1 Funciones		10 hs
1.1 Gráficas de ecuaciones y funciones.		3
1.2 Dominio y Rango de funciones.		3
1.3 Clasificación de funciones.		1
1.4 Desigualdades.		1
1.5 Valor absoluto.		1
1.6 Operaciones de funciones.		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	



Métodos de enseñanza	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Matlab u Octave.
Actividades de aprendizaje	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.

Unidad 2 Límite y continuidad		16 hs
Tema 2.1 Introducción al concepto de límite de una función		3
Tema 2.2 Límites unilaterales en funciones algebraicas, compuestas y especiales		3
Tema 2.3 Técnicas para calcular límites		3
Tema 2.4 Límites al infinito relacionadas a las asíntotas verticales y horizontales.		3
Tema 2.5 Continuidad y teoremas sobre continuidad		4
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Matlab u Octave.	
Actividades de aprendizaje	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

Unidad 3 Derivada		18hs
Tema 3.1 Funciones Algebraicas		2
Tema 3.2 Derivación por incrementos		2
Tema 3.3 Razones de cambio		2
Tema 3.4 Reglas de derivación para: Sumas, productos, cocientes y potencias.		2
Tema 3.5 Regla de la cadena y función a una potencia		2
Tema 3.6 Derivación implícita		2
Tema 3.7 Reglas de derivación para funciones trigonométricas y trigonométricas inversas.		3
Tema 3.8 Reglas de derivación para funciones exponenciales, logarítmicas e hiperbólicas.		3
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Matlab u Octave.	
Actividades de aprendizaje	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

Unidad 4 Aplicaciones de la derivada		20hs
Tema 4.1 La derivada como una razón de cambio		2
Tema 4.2 Recta tangente y normal de una curva		2
Tema 4.3 Aplicaciones a la Física		2
Tema 4.4 Máximos y mínimos		3
Tema 4.5 Concavidad y punto de reflexión, criterio de la segunda derivada inflexión		3
Tema 4.6 Teorema de Rolle y teorema del valor medio		2
Tema 4.7 Aplicaciones de máximos y mínimos.		4
Tema 4.8 Regla del H'opital		2
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Matlab u Octave.	



Actividades de aprendizaje	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.
----------------------------	--

E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Ejercicios en sesiones de práctica.
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

F) Evaluación y acreditación

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial	1	Unidad 1	10%
Segundo examen parcial	1	Unidad 2	20%
Tercero examen parcial	1	Unidad 3	20%
Cuarto examen parcial	1	Unidad 4	20%
Examen ordinario	1	Unidades 1-4	30%
TOTAL			100%

G) Bibliografía y recursos informáticos

Textos Básicos

- Cálculo, James Stewart, Sexta Edición, Cengage Learning, 2008.
- Calculo, Larson/Hostetler/Edwards, Séptima Edición, Mc Graw Hill, 2002.
- Cálculo con Geometría Analítica, Edwin J. Purcell Dale Varberg, VI Edición, Mc Graw Hill, 1987.
- Cálculo Diferencial e Integral, Frank Ayres Jv. Elliot Mendelson, Mc Graw Hill

Sitios de Internet

- Página Web de Octave <http://www.gnu.org/software/octave/> y <http://octave.sourceforge.net/>
- Página Web de Scilab <http://www.scilab.org/>
- Página Web de Maxima <http://maxima.sourceforge.net/>
- Página Web de GeoGebra <http://www.geogebra.org/>



2) Álgebra Superior

A) Nombre del Curso: Álgebra Superior

B) Datos básicos del curso

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
I	4	1	3	8

C) Objetivos del curso

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:	
	Que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales sobre lógica y conjuntos que le permitan desarrollar el modelo de razonamiento axiomático y el álgebra booleana. Que conozca las propiedades algebraicas de los números enteros, reales, y complejos, y los métodos para resolver polinomios con coeficientes reales.	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Lógica y conjuntos	Presentar al alumno los conceptos básicos de lógica, conjuntos, y álgebra booleana, de manera que el alumno sea capaz de reconocer proposiciones simples y complejas, y determinar sus tablas de verdad.
	2. Inducción matemática	Que el alumno entienda el principio de inducción matemática y pueda aplicarlo en diversas demostraciones. Que conozca el principio fundamental del álgebra y sea capaz de factorizar números enteros.
	3. Números complejos	Que el alumno conozca los números complejos y sea capaz de realizar operaciones con ellos. Que sea capaz de representar y convertir números complejos en sus distintas representaciones.
	4. Polinomios	Al terminar esta unidad el alumno deberá ser capaz de definir, reconocer, y realizar operaciones aritméticas con polinomios, así como encontrar sus raíces enteras. Deberá ser capaz de identificar razones de polinomios impropias y descomponerlas como la suma de un polinomio y una fracción propia, así como aproximar una función localmente mediante un polinomio de Taylor.
	5. Cálculo de raíces reales de polinomios	Presentar al alumno los métodos más populares para estimar las raíces reales de un polinomio con una precisión arbitraria.

D) Contenidos y métodos por unidades y temas

Unidad 1: Lógica y Conjuntos	12
Tema 1.1: Lógica y conjuntos	6



Subtemas	a) Introducción b) Proposiciones y valores de verdad c) Operaciones lógicas d) Definición de conjunto e) Pertenencia a un conjunto f) Operaciones con conjuntos y su relación con las operaciones lógicas	
Tema 1.2: Álgebra Booleana		6
Subtemas	a) Definición axiomática del álgebra de Boole b) Tablas de verdad c) Teoremas básicos del álgebra de Boole d) Aplicaciones	
Unidad 2: Inducción Matemática		10
Tema 2.1: Principio de Inducción		4
Subtemas	a) Principio de Inducción b) Ejemplos	
Tema 2.2: Propiedades de los Números Enteros		6
Subtemas	a) Teorema del Binomio para exponentes enteros positivos b) Algoritmo de la división c) Números primos d) Factorización e) Teorema fundamental de la aritmética	
Unidad 3: Números Complejos		10
Tema 3.1: Definición y representación de los números complejos		5
Subtemas	a) Motivación b) Definición c) Representación cartesiana d) Representación polar e) Módulo y argumento	
Tema 3.2: Aritmética de números complejos		5
Subtemas	a) Suma, resta, y producto de complejos b) Complejo conjugado y sus propiedades c) División d) Potencias y raíces	
Unidad 4: Polinomios		18
Tema 4.1: Definición y propiedades		6
Subtemas	a) Definición de polinomio b) Aritmética de polinomios c) Propiedades de los polinomios d) Algoritmo de división y divisibilidad e) Máximo común divisor y el algoritmo de Euclides	
Tema 4.2: Raíces de polinomios		8



Subtemas	a) Definición b) Teorema del resto y teorema del factor c) División sintética d) Raíces múltiples e) Teorema fundamental del álgebra f) Descomposición en factores lineales g) Raíces de polinomios con coeficientes reales h) Funciones racionales i) Fracciones parciales	
Tema 4.3: Teorema de Taylor		4
Subtemas	a) Derivada de un polinomio b) Teorema de Taylor c) Aplicaciones	

Unidad 5: Cálculo de raíces reales de un polinomio		14
Tema 5.1: Localización y acotación de raíces		6
Subtemas	a) Acotación de raíces b) Separación de raíces c) Teorema de Sturm d) Ley de los signos de Descartes e) Teorema de Budan-Fourier	
Tema 5.2: Métodos numéricos para estimación de raíces		8
Subtemas	a) Método de bisección b) Método de la secante c) Método de Newton d) Método de Horner	

E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos.
- Así mismo, se recomienda la asignar tareas semanales y/o elaborar un breve examen semanal para mantener un seguimiento continuo del progreso de cada alumno.
- Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.

F) Evaluación y acreditación

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial	1	Unidad 1	15%
Segundo examen parcial	1	Unidad 2	15%
Tercer examen parcial	1	Unidad 3	15%
Cuarto examen parcial	1	Unidad 4	15%
Quinto examen parcial	1	Unidad 5	15%
Tareas, asistencia y participación en clase			10%
Examen ordinario	1	Unidades 1-5	15%



TOTAL			100%
-------	--	--	------

G) Bibliografía y recursos informáticos

Textos básicos

- Algebra Superior. A.G. Kursosh. Edit. Mir
- Algebra Superior. Cárdenas, Lluís, Raggi, Tomás. Trillas
- Fundamentos de Matemáticas. Silva, Lazo. Limusa
- Sistemas Digitales: Principios y aplicaciones (cap. 1). R. J. Tocci. Prentice Hall.

Sitios de Internet

- Página Web de Octave <http://www.gnu.org/software/octave/> y <http://octave.sourceforge.net/>
- Página Web de Scilab <http://www.scilab.org/>
- Página Web de Maxima <http://maxima.sourceforge.net/>

3) Estática y Dinámica

A) Nombre del Curso: Estática y dinámica

B) Datos básicos del curso

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
I	4	1	3	8

C) Objetivos del curso

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:	
	Introducir al estudiante en los conceptos básicos de la mecánica clásica o mecánica newtoniana, específicamente la estática y dinámica de los cuerpos. Que el estudiante tenga conocimientos básicos sobre unidades de medición, vectores y escalares, tipos de movimiento, las leyes de Newton y sus aplicaciones.	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Introducción a la física y conceptos de medición	Se presentan tres de las unidades fundamentales de la física y se indica cómo se definen. Se hace énfasis en el proceso de medición de las cantidades físicas y su papel central que juega en esta disciplina.
	2. Vectores	Se da el concepto de vector intuitivamente para luego definirlo matemáticamente. Se indican las reglas de composición de dos o más vectores y la descomposición de un vector en componentes.
	3. Movimiento en una dimensión	Definir las cantidades básicas de desplazamiento, velocidad y aceleración de una partícula para describir el movimiento. Aplicar los conceptos al estudio de movimientos sencillos e importantes.



	4. Movimiento en dos dimensiones	Generalizar los conceptos de la unidad anterior para estudiar el movimiento en más dimensiones, empleando la noción de vector.
	5. Las leyes del movimiento	Construir el concepto de fuerza como generadora de la aceleración de una partícula. Establecer la relación de las fuerzas de interacción entre dos cuerpos.
	6. Trabajo y energía cinética	Construir el concepto de trabajo de una fuerza como causante de la generación de movimiento. Definir la energía cinética de un cuerpo y establecer su relación directa con el trabajo.
	7. Energía potencial y conservación de la energía	Establecer la diferencia entre fuerzas conservativas y no conservativas. Derivar la función de energía potencial para fuerzas conservativas. Plantear la conservación de energía cinética y potencial para fuerzas conservativas y el balance entre éstas y el trabajo de las fuerzas no conservativas.
	8. Cantidad de Movimiento Lineal y Colisiones	Conocer el concepto de cantidad de movimiento lineal de una y varias partículas y su conservación bajo la ausencia de fuerza neta. Analizar las colisiones como caso particular de la conservación de la cantidad de movimiento.
	9. Rotación de un Cuerpo Rígido alrededor de un eje fijo	Iniciar el estudio detallado del movimiento de un sistema de muchas partículas, usando la simplificación de rigidez del sistema y que existe un eje fijo.
	10. Cantidad de Movimiento Angular y Momento de una Fuerza	Generalizar un poco más el estudio de la unidad anterior, dejando a un lado la condición de un eje fijo.

D) Contenidos y métodos por unidades y temas

Unidad 1. Introducción a la física y conceptos de medición		3
1.1.- Patrones de masa, tiempo y longitud		1
1.2.- Densidad y masa atómica		1
1.3.- Análisis dimensional y conversión de unidades		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

Unidad 2 Vectores		3
2.1.- Vectores y escalares		1
2.2.- Propiedades de los vectores		1
2.3.- Componentes de un vector y vectores unitarios		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	



Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
----------------------------	---

Unidad 3. Movimiento en una dimensión	6
3.1.- Velocidad media	1
3.2.- Velocidad instantánea	1
3.3.- Aceleración	1
3.4.- Movimiento con aceleración constante	1.5
3.5.- Caída libre de los cuerpos	1.5
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

Unidad 4. Movimiento en dos dimensiones	6
4.1.- Los vectores de desplazamiento, velocidad y aceleración	1.5
4.2.- Movimiento en dos dimensiones con aceleración constante	1.5
4.3.- Movimiento circular uniforme	1
4.4.- Aceleración tangencial y radial	1
4.5.- Movimiento relativo	1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

Unidad 5. Las leyes del movimiento	12
5.1.- El concepto de fuerza	1
5.2.- Primera ley de Newton y sistema de referencia inerciales	2
5.3.- Masa inercial	1
5.4.- Segunda ley de Newton	2
5.5.- La fuerza de gravedad y peso	1
5.6.- Tercera ley de Newton	2
5.7.- Aplicaciones de las leyes de Newton	1
5.8.- Fuerzas de fricción	1
5.9.- Segunda ley de Newton aplicada al movimiento circular uniforme	1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.



Unidad 6. Trabajo y energía cinética		8
6.1.- Trabajo de una fuerza constante		2
6.2.- Producto escalar de dos vectores		1.5
6.3.- Trabajo de una fuerza variable		1.5
6.4.- Teorema del trabajo y la energía cinética		2
6.5.- Potencia de una fuerza		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

Unidad 7. Energía potencial y conservación de la energía		8
7.1.- Fuerzas conservativas y no conservativas		1
7.2.- Energía potencial		2
7.3.- Conservación de la energía mecánica y en general		2
7.4.- Energía potencial gravitacional		1
7.5.- Trabajo realizado por fuerzas no conservativas		1
7.6.- Energía potencial de un resorte		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

Unidad 8. Cantidad de movimiento lineal y colisiones		7
8.1.- Cantidad de movimiento e impulso		2
8.2.- Conservación de la cantidad de movimiento para un sistema de dos partículas		1
8.3.- Colisiones		1
8.4.- Colisiones en una dimensión		1
8.5.- Colisiones en dos dimensiones		1
8.6.- Centro de masa		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

Unidad 9. Rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje fijo		7
9.1.- Velocidad y aceleración angulares		1
9.2.- Cinemática de la rotación: rotación con aceleración constante		1
9.3.- Variables angulares y lineales		1
9.4.- Energía rotacional: el momento de inercia		1
9.5.- Cálculo de momento de inercia		1
9.6.- Momento de una fuerza y aceleración angular		1
9.7.- Trabajo y energía rotacional		1



Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

Unidad 10. Cantidad de movimiento angular y momento de una fuerza		4
10.1 Movimiento de rodadura de un cuerpo rígido		1
10.2 Producto vectorial y momento de una fuerza		1
10.3 Cantidad de movimiento angular		1
10.4 Conservación de la cantidad de momento angular		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos. Así mismo se recomienda el uso de software educativo (Octave, Scilab, Matlab o GeoGebra) para simular los fenómenos físicos presentados en clase o graficar las soluciones a problemas.

Estrategias pedagógicas recomendadas:

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Ejercicios en sesiones de práctica.
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

El estudiante deberá presentarse al Laboratorio de Física para la asignación de tiempos. El técnico responsable del laboratorio indicara a cada alumno el procedimiento y requisitos para la realización de cada una de las prácticas relacionadas con el contenido teórico del curso.

F) Evaluación y acreditación

Se sugiere el siguiente esquema para evaluación y acreditación del curso:

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial	1	Unidades 1-4	15%
Segundo examen parcial	1	Unidades 5-7	15%



Tercer examen parcial	1	Unidades 8-10	15%
Prácticas en el Laboratorio de Física	variable		20%
Tareas, asistencia y participación en clase	variable		10%
Examen ordinario	1	Unidades 1-10	25%
TOTAL			100%

G) Bibliografía y recursos informáticos

Textos básicos

- Física para Ciencias e Ingeniería: Tomo 1, Serway y Beichner, 5ª Ed., McGraw Hill, 2002.
- Física, Resnick, Halliday y Krane, 4ª Ed., CECSA, 2002.
- Física: Conceptos y Aplicaciones, Tiplens, 2ª Ed. McGraw Hill, 1988.

Sitios de Internet

- Pagina Web del Laboratorio de Física de la Facultad de Ciencias: <http://galia.fc.uaslp.mx/~uragani/lab/index.htm>
- Página web de Octave <http://www.gnu.org/software/octave/> y <http://octave.sourceforge.net/>
- Página web de Scilab <http://www.scilab.org/>
- Página web de GeoGebra <http://www.geogebra.org/>

4) Química General

A) Nombre del Curso: Química General

B) Datos básicos del curso

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
I	4	1	3	8

C) Objetivos del curso

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de manejar conceptos básicos como estequiometría, periodicidad, estructuras de Lewis, enlace químico, equilibrio químico, y cálculos químicos a partir de ecuaciones químicas balanceadas y el concepto de mol. Es básicamente un repaso de la química del bachillerato profundizando en algunos conceptos específicos.	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Propiedades de la materia	Se analizarán las propiedades físicas y químicas de la materia y su clasificación, se estudiarán conceptos de medición en la química
	2. Teoría atómica de la	Se establecerán los antecedentes de la mecánica cuántica para resolver



materia	átomos hidrogenoides y definir los números cuánticos y orbitales atómicos
3. Principio de construcción de la tabla periódica, y periodicidad química	Se estudiarán propiedades que tienen periodicidad química tales como radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad y números de oxidación
4. Enlace iónico y enlace covalente	Se estudiará la formación de enlaces iónicos y su estructura, partiendo de la interacción coulombiana y la energía de red, para el enlace covalente se estudiarán estructuras de Lewis
5. Formulas químicas y composición estequiométrica	Se deberá familiarizar al alumno con la nomenclatura de compuestos químicos, así como en la representación de ellos mediante las fórmulas químicas.
6. Ecuación química y tipos de reacciones químicas	Se formalizará el concepto de ecuación química y se establecerán las diferencias entre los diferentes tipos de reacciones químicas para que el alumno pueda identificarlas
7. Cálculos estequiométricos	Se estudiarán sistemas homogéneos, conceptos como solubilidad, ácidos y bases, oxidación y reducción.
8. Gases	Se estudiarán las principales leyes que rigen el comportamiento de un gas.
9. Termoquímica	Se familiarizará el estudiante con la interrelación entre materia y energía en una reacción química.
10. Cinética química	Se estudiarán los conceptos básicos de velocidad de reacción y parámetros que la afectan.
11. Equilibrio químico	Se introducirá al alumno al concepto de estequiometría. Se plantearán los elementos necesarios para determinar el equilibrio químico en una reacción

D) Contenidos y métodos por unidades y temas

Unidad 1. Propiedades de la materia		3 h
Tema 1.1 Clasificación de la materia		1 h
	1.1.1 Estados de la materia 1.1.2 Sustancias, compuestos, elementos y mezclas 1.1.3 Separación de mezclas 1.1.4 Elementos 1.1.5 Compuestos	
Tema 1.2 Propiedades de la materia		1 h
	1.2.1 Cambios químicos y físicos	
Tema 1.3 Unidades de medición, incertidumbre y análisis dimensional		1 h
	1.3.1 Unidades SI 1.3.2 Longitud y masa 1.3.3 Temperatura 1.3.4 Unidades SI derivadas, volumen, densidad 1.3.5 Precisión y exactitud 1.3.6 Cifras significativas	
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	



Unidad 2. Teoría atómica de la materia		7 h
Tema 2.1. La naturaleza ondulatoria de la luz		1 h
	2.1.1 Partículas fundamentales 2.1.2 Numero de masa e isótopos 2.1.3 Espectrometría de masa y abundancia isotópica 2.1.4 Pesos atómicos	
Tema 2.2. Energía cuantizada y fotones		1 h
	2.2.1 Radiación electromagnética 2.2.2 Efecto fotoeléctrico	
Tema 2.3 Modelo de Bohr del átomo de hidrogeno		1 h
	2.3.1 Espectros de líneas 2.3.2 Modelo de Bohr	
Tema 2.4 El comportamiento ondulatorio de la materia		1 h
	2.4.1 El principio de incertidumbre	
Tema 2.5 Mecánica cuántica y orbitales atómicos		1 h
	2.5.1 Orbitales y números cuánticos 2.5.2 Los orbitales s 2.5.3 Los orbitales p 2.5.4 Los orbitales d y f	
Tema 2.6 Orbitales en átomos con muchos electrones		1 h
	2.6.1 Carga nuclear efectiva 2.6.2 Energías de los orbitales 2.6.3 El espín electrónico y el principio de exclusión de Pauli	
Tema 2.7 Configuraciones electrónicas		1 h
	2.7.1 Periodos 1,2 y 3 2.7.2 Periodo 4 y mas allá 2.7.3 Configuraciones electrónicas y tabla periódica	
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

Unidad 3. Principio de construcción de la tabla periódica y periodicidad química		7 h
Tema 3.1. Desarrollo de la tabla periódica		1 h
Tema 3.2 Capas de electrones y tamaños de los átomos		1 h
	3.2.1 Capas de electrones en los átomos 3.2.2 Tamaños atómicos	
Tema 3.3 Energía de ionización		1 h
	3.3.1 Tendencias periódicas en la energía de ionización	
Tema 3.4 Afinidades electrónicas		1 h
Tema 3.5 Metales no metales y metaloides		1 h
	3.5.1 Metales 3.5.2 No metales 3.5.3 Metaloides	
Tema 3.6 Tendencias de grupo de metales activos		1 h
	3.6.1 Grupo 1A metales alcalinos 3.6.2 Grupo 2A Metales alcalinotérreos	
Tema 3.7 Tendencias de grupo de no metales selectos		1 h



	3.7.1 Hidrogeno 3.7.2 Grupo 6A el grupo del oxígeno 3.7.3 Grupo 7 A Halógenos 3.7.4 Grupo 8 A gases nobles
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos. Experimentos demostrativos de los principios físicos relacionados con esta unidad
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro

Unidad 4. Enlace iónico y enlace covalente		4 h
Tema 4.1. Enlace iónico		2 h
	4.1.1. Cambios energéticos durante la formación de enlaces iónicos 4.1.2. Configuración electrónica de iones de los elementos representativos 4.1.3. Iones de metales de transición 4.1.4. Iones poli atómicos	
Tema 4.2 Enlaces covalentes		2 h
	4.2.1 Enlaces múltiples 4.2.2 Polaridad en los enlaces y electronegatividad 4.2.3 Fuerza de los enlaces covalentes	
Tema 4.3 Números de Oxidación		
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

Unidad 5. Formulas químicas y composición estequiométrica		8 h
Tema 5.1 Átomos y moléculas.		0.5 h
Tema 5.2 Formulas químicas.		0.5 h
Tema 5.3 Iones y compuestos iónicos.		1 h
Tema 5.4 Pesos atómicos		0.5 h
Tema 5.5 La mol		0.5 h
Tema 5.6 Pesos formula, pesos moleculares y moles		1 h
Tema 5.7 Composición porcentual y formulas de compuestos		1 h
Tema 5.8 Deducción de las formulas a partir de la composición elemental		1 h
Tema 5.9 Determinación de formulas moleculares		0.5 h
Tema 5.10 Pureza de las muestras		0.5 h
Tema 5.11 Nomenclatura química de los compuestos inorgánicos		1 h
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	



Unidad 6. Ecuación química y tipos de reacciones químicas		8 h
Tema 6.1 Ecuación química		6 h
	6.1.1 Ecuaciones químicas 6.1.2 Cálculos que se realizan a partir de ecuaciones químicas 6.1.3 El concepto del reactivo limitante 6.1.4 Rendimientos porcentuales a partir de las reacciones químicas 6.1.5 Concentraciones de soluciones 6.1.6 Dilución de soluciones	
Tema 6.2 Tipos de reacciones químicas		2 h
	6.2.1 Reacciones de combinación 6.2.2 Descripción de reacciones en soluciones acuosas 6.2.3 Reacciones de desplazamiento 6.2.4 Reacciones de descomposición 6.2.5 Reacciones de metátesis 6.2.6 Reacciones oxidación-reducción	
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos. Experimentos demostrativos de los principios físicos relacionados con esta unidad	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

Unidad 7. Cálculos estequiométricos		10 h
Tema 7.1 Propiedades de solutos en soluciones acuosas		1 h
Tema 7.2 Ácidos bases y sales		1 h
Tema 7.3 Ecuaciones iónicas		2 h
Tema 7.4 Reacciones de metátesis		2 h
Tema 7.5 Introducción a las reacciones de oxidación-reducción		2 h
Tema 7.6 Estequiometría de soluciones y análisis químico		2 h
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos. Experimentos demostrativos de los principios físicos relacionados con esta unidad	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

Unidad 8. Gases		4 h
Tema 8.1. Sustancias que existen como gases		1 h
	8.1.1 Teoría cinética molecular de los gases 8.1.2 Presión de un gas 8.1.3 Unidades del Sistema Internacional para la presión de un gas. 8.1.4 Presión atmosférica	
Tema 8.2. Leyes de los gases		0.5 h
	8.2.1 La relación presión-volumen: Ley de Boyle 8.2.2 La relación temperatura-volumen: Ley de Charles y Gay Lussac 8.2.3 La relación entre volumen y cantidad: Ley de Avogadro	



Tema 8.3 La ecuación del gas ideal		0.5 h
	8.3.1 La constante general del estado gaseoso 8.3.2 Cálculos de densidad 8.3.3 La masa molar de una sustancia gaseosa	
Tema 8.4 La estequiometría de los gases		1 h
Tema 8.5 Ley de Dalton de las presiones parciales		1 h
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

Unidad 9. Termoquímica		4 h
Tema 9.1 La naturaleza de la energía y los tipos de energía		1 h
	9.1.1 Tipos de energía 9.1.2 Cambios de energía en las reacciones químicas 9.1.3 Concepto de entalpía 9.1.4 Ecuaciones termoquímicas	
Tema 9.2 Calorimetría		2 h
	9.2.1 Calor específico y capacidad calorífica 9.2.2 Calorimetría a volumen constante 9.2.3 Calorimetría a presión constante	
Tema 9.3 Entalpía estándar de formación y reacción		1 h
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

Unidad 10. Cinética química		4 h
Tema 10.1 Velocidad de reacción		1 h
	10.1.1. Velocidad promedio 10.1.2. Velocidad instantánea 10.1.3. Relación entre estequiometría y Velocidades de reacción	
Tema 10.2 La Ley de velocidad		1 h
	10.2.1 Constante de velocidad 10.2.2 Orden de reacción	
Tema 10.3 Relación entre la concentración de reactivos y el tiempo		1 h
	10.3.1 Reacciones de primer orden 10.3.2 Reacciones de segundo orden	
Tema 10.4 Dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura		1 h
	10.4.1 Teoría de las colisiones en la cinética química 10.4.2 Energía de activación 10.4.3 Ecuación de Arrhenius	
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos	



Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro
----------------------------	---

Unidad 11. Equilibrio químico	5 h
Tema 11.1 El concepto de equilibrio	1 h
Tema 11.2 La constante de equilibrio	1 h
11.2.1 Expresión de la constante de equilibrio en términos de presión, K_p	
11.2.2 Magnitud de la constante de equilibrio	
11.2.3 El sentido de la ecuación química y K	
Tema 11.3 Equilibrios heterogéneos	
Tema 11.4 Cálculo de constantes de equilibrio	1 h
11.4.1 Como relacionar K_c y K_p	
Tema 11.5 Aplicaciones de las constantes de equilibrio	1 h
11.5.1 Predicción del sentido de la reacción	
11.5.2 Cálculo de las concentraciones de equilibrio	
Tema 11.6 El principio de Le Chatelier	1 h
11.6.1 Cambios de concentración de reactivos o productos	
11.6.2 Efectos de los cambios de volumen y presión	
11.6.3 Efecto de los cambios de temperatura	
11.6.4 El efecto de los catalizadores	
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro

E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Análisis de textos científicos y tecnológicos
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

F) Evaluación y acreditación

Elaboración y/o presentación	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial	1	Unidades 1-3	20%
Segundo examen parcial	1	Unidades 4-5	20%
Tercer examen parcial	1	Unidades 6-7	20%
Cuarto examen parcial	1	Unidades 8-9	20%
Examen ordinario	1	Unidades 1-9	20%
TOTAL			100%

Se deberá cumplir con calificación aprobatoria en el laboratorio para aprobar la materia.

G) Bibliografía y recursos informáticos



Textos básicos

- Fundamento de Química, Ralph A. Burns (Libro de texto). Ed. Pearson Education, 4ª Ed., 2003.
- Química la Ciencia Central, Brown Lemay Bursten, Pearson - Prentice Hall, 9ª Edición, 2004
- Química General Superior, Mastermon Slowinski Stanitski, Ed. Mc.Graw –Hill, 1994.

5) Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones

A) Nombre del Curso: Seminario de Ingeniería en Telecomunicaciones

B) Datos básicos del curso

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
I	1	0	0	0

C) Objetivos del curso

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:	
	Que el estudiante conozca los reglamentos internos de la carrera y su mapa organizacional	
	Que el estudiante reconozca las áreas de desarrollo de la ingeniería en telecomunicaciones.	
	Que el alumno visualice el campo de trabajo en esta disciplina.	
	Que el estudiante entienda la necesidad de una formación básica en matemáticas, física, electrónica y computación como una llave para comprender conceptos más complejos en la ingeniería en telecomunicaciones	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Conceptos generales de la carrera en ingeniería en telecomunicaciones	Que el estudiante comprenda los lineamientos internos de la carrera y los orígenes de la ingeniería en telecomunicaciones.
	2 Labor del ingeniero en telecomunicaciones en el ámbito productivo	Que el estudiante visualice el campo de trabajo del ingeniero en telecomunicaciones en el ámbito productivo.
	3. Líneas de investigación de la ingeniería en telecomunicaciones	Que el alumno conozca las líneas de investigación y tendencias del estado del arte dentro de la ingeniería en telecomunicaciones.
	4. Posgrados y especialidades en ingeniería en telecomunicaciones	Que el alumno entienda la importancia de un posgrado dentro de su formación profesional después del egreso y visualice la oferta existente en México y fuera de él en la ingeniería en telecomunicaciones.



	5. Investigación grupal	Que el alumno desarrolle una investigación grupal acerca de líneas de desarrollo de la ingeniería en telecomunicaciones.
--	-------------------------	--

D) Contenidos y métodos por unidades y temas

Unidad 1: Conceptos generales de la carrera en ingeniería en telecomunicaciones	3 h
Tema 1.1 La vida universitaria y reglamentos internos de la carrera	1 h
Tema 1.2 Definición y áreas de impacto en la ingeniería en telecomunicaciones	0.5 h
Tema 1.3 Líneas de desarrollo de la ingeniería en telecomunicaciones	0.5 h
Tema 1.4 Perfil de egreso del ingeniero en telecomunicaciones	0.5 h
Tema 1.5 Impacto social de la ingeniería en telecomunicaciones	0.5 h

Unidad 2: Labor del ingeniero en telecomunicaciones en el ámbito productivo	3h
Tema 2.1 Campo de trabajo del ingeniero en telecomunicaciones en empresas de servicios	1 h
Tema 2.2 Campo de trabajo del ingeniero en telecomunicaciones en empresas integradoras y de desarrollo tecnológico en tecnologías de la información y comunicaciones	1 h
Tema 2.3 Campo de trabajo del ingeniero en telecomunicaciones como perito especializado y/o como profesionista independiente	1 h

Unidad 3: Líneas de investigación de la ingeniería en telecomunicaciones	4 h
Tema 3.1 Áreas de investigación con mayor desarrollo de la ingeniería en telecomunicaciones	1 h
Tema 3.2 Comunicaciones móviles e inalámbricas	1 h
Tema 3.3 Redes de datos, sistemas distribuidos y tecnologías de Internet	1 h
Tema 3.4 VLSI y microelectrónica para las telecomunicaciones	1 h

Unidad 4: Posgrados y especialidades en ingeniería en telecomunicaciones	3 h
Tema 4.1 ¿Qué es y de que sirve estudiar un posgrado?	1 h
Tema 4.2 Programas de posgrado afines a la ingeniería en telecomunicaciones en México	1 h
Tema 4.3 Principales programas de posgrado afines a la ingeniería en telecomunicaciones a nivel internacional	1 h

Unidad 5: Investigación grupal	3 h
Tema 5.1 Presentaciones grupales de algunas áreas de desarrollo de la ingeniería en telecomunicaciones con impacto en México	3 h

E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Exposiciones de maestro y estudiantes (individual y/o en equipos de trabajo) con apoyo de material visual o audiovisual; lecturas de textos especializados y artículos de difusión de la ciencia y la tecnología.

F) Evaluación y acreditación



La asistencia y participación en clase se conjuntarán para acreditar el curso, al cumplir un mínimo de 75% de asistencia a las sesiones semanales y participación en la presentación grupal, de la cual se entregará un reporte escrito de 5 cuartillas como mínimo. Los equipos serán asignados por el profesor titular al concluir la unidad 3.

G) Bibliografía y recursos informáticos

Textos básicos

- Tendencias de las Telecomunicaciones: Impacto nacional y experiencias de Investigación-Desarrollo. Planteamiento Estratégico, Yanez, R., TAHDIV.MIC.2006
- Redes De Computadoras, A. Tanenbaum, 4ª Ed., Prentice Hall, 2003.
- Redes De Comunicación: Conceptos Fundamentales Y Arquitecturas Básicas, A. Leon-Garcia, McGraw Hill, 2002.
- A Brief History of Communications, IEEE Communications Society, 2002.

Sitios de Internet

- Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL), <http://www.cft.gob.mx/>
- Méndez M. (2005, Marzo). El Impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información en la Sociedad y su Cultura Científico-Tecnológica, Número 43, Razón y Palabra, <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n43/mmendez.html>
- IEEE, <http://www.ieee.org/>
- IEEE Communications Society, <http://www.comsoc.org/>
- Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, A.C. (CIME), <http://www.cime.org.mx/>
- Academia de Ingeniería A.C. (AI), <http://www.ai.org.mx/>

6) Cálculo Integral

A) Nombre del Curso: Cálculo Integral

B) Datos básicos del curso

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
II	4	1	3	8

C) Objetivos del curso

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:	
	Será capaz de utilizar los conceptos básicos del Cálculo Integral en el planteamiento y solución de problemas de matemáticas, física e ingeniería.	
	Extender los conceptos de Cálculo Diferencial y conjuntarlos con los de Cálculo Integral en la resolución de problemas.	
Objetivos	Unidades	Objetivo específico



específicos	1. Integración	Introducir al alumno a los conceptos básicos del Cálculo Integral.
	2. Funciones logarítmicas, exponenciales, trigonométricas, trigonométricas inversas e hiperbólicas.	Aplicar las reglas de integración para funciones logarítmicas, exponenciales, trigonométricas, trigonométricas inversas e hiperbólicas.
	3. Aplicaciones de la integración.	El alumno se capaz de determinar áreas, volúmenes, longitudes de curvas, así como aplicaciones en áreas de la física.
	4. Técnicas de Integración.	Identificar y aplicar las diferentes técnicas de integración.

D) Contenidos y métodos por unidades y temas

Unidad 1. Integración		16
Tema 1.1 Antiderivada e integración definida		3
Tema 1.2 Área		3
Tema 1.3 Sumas de Riemann e integrales definidas		3
Tema 1.4 Teorema fundamental del cálculo		3
Tema 1.5 Integración por sustitución		2
Tema 1.6 Integración numérica		2
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Matlab u Octave.	
Actividades de aprendizaje	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

Unidad 2. Funciones logarítmicas, exponenciales y otras funciones trascendentales		16
Tema 2.1 Funciones logarítmicas.		4
Tema 2.2 Funciones exponenciales		4
Tema 2.3 Funciones trigonométricas inversas.		4
Tema 2.4 Funciones hiperbólicas y sus inversas.		4
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Matlab u Octave.	
Actividades de aprendizaje	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.	

Unidad 3. Aplicaciones de la integración.		16
Tema 3.1 Cálculo de áreas.		4
Tema 3.2 Cálculo de volúmenes.		4
Tema 3.3 Cálculos de longitudes de curvas.		4
Tema 3.4 Momentos, centros de masa y centroides		4



Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
Métodos de enseñanza	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Matlab u Octave.
Actividades de aprendizaje	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.

Unidad 4. Técnicas de integración.	16
Tema 4.1 Integración por partes.	3
Tema 4.2 Integrales trigonométricas.	2
Tema 4.3 Sustitución trigonométrica.	3
Tema 4.4 Fracciones parciales.	3
Tema 4.5 Integración por otros métodos de integración.	2
Tema 4.6 Integrales impropias.	3
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
Métodos de enseñanza	Se recomienda utilizar herramientas de graficación en clase, como son Maple, Matemática, Matlab u Octave.
Actividades de aprendizaje	Prácticas con las herramientas de graficación y ejercicios de tarea.

E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Ejercicios en sesiones de práctica.
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

F) Evaluación y acreditación

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial	1	Unidad 1	20%
Segundo examen parcial	1	Unidad 2	20%
Segundo examen parcial	1	Unidad 3	20%
Segundo examen parcial	1	Unidad 4	20%
Examen ordinario	1	Unidades 1-4	20%
TOTAL			100%

G) Bibliografía y recursos informáticos

- Cálculo, James Stewart, Sexta Edición, Cengage Learning, 2008.
- Calculo, Larson/Hostetler/Edwards, Séptima Edición, Mc Graw Hill, 2002.
- Cálculo con Geometría Analítica, Edwin J. Purcell Dale Varberg, VI Edición, Mc Graw Hill, 1987.
- Cálculo Diferencial e Integral, Frank Ayres Jv. Elliot Mendelson, Mc Graw Hill



Sitios de Internet

- Página Web de Octave <http://www.gnu.org/software/octave/> y <http://octave.sourceforge.net/>
- Página Web de Scilab <http://www.scilab.org/>
- Página Web de Maxima <http://maxima.sourceforge.net/>
- Página Web de GeoGebra <http://www.geogebra.org/>

7) Álgebra Matricial

A) Nombre del Curso: Álgebra Matricial

B) Datos básicos del curso

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
II	4	1	3	8

C) Objetivos del curso

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de: Que el alumno sea capaz de resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando las técnicas más comunes. Que sea capaz de operar con matrices y conozca sus principales propiedades. Que conozca las bases del álgebra lineal y las propiedades de los vectores en R^n .	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Sistemas de Ecuaciones Lineales y Matrices	Que el estudiante aprenda los métodos de reducción para la solución de sistemas de ecuaciones lineales y algunas de sus propiedades. Además introducir el estudio básico de matrices y sus propiedades algebraicas.
	2. Determinantes	Que el estudiante aprenda a obtener el determinante de una matriz cuadrada. Que conozca sus propiedades y aplicaciones en la solución de sistema de ecuaciones lineales.
	3. Vectores en R^2 y R^3	Que el alumno aprenda los conceptos de plano, espacio y vectores en R^2 y R^3 . Que sea capaz de realizar operaciones algebraicas con vectores y conozca las distintas ecuaciones de la recta y planos en R^3 .
	4. Vectores en R^n	Introducir al estudiante una idea intuitiva de espacios vectoriales por medio del estudio de espacios Euclidianos. Que el estudiante reconozca al producto interior como la estructura que permite definir conceptos de longitud, distancia y ángulos entre vectores.
	5. Vectores y valores característicos	Que el estudiante aprenda los medios adecuados para encontrar valores y vectores característicos de matrices y sea capaz de aplicarlos al proceso de diagonalización.



D) Contenidos y métodos por unidades y temas

Unidad 1: Sistemas de Ecuaciones Lineales y Matrices		20
Tema 1.1: Álgebra de matrices		8
Subtemas	a) Definición de matriz y notación b) Vectores y escalares c) Operaciones con matrices d) Propiedades de las operaciones matriciales e) Matriz transpuesta y conjugada f) Matriz inversa y sus propiedades	
Tema 1.2: Sistemas de ecuaciones lineales		12
Subtemas	a) Introducción a los sistemas lineales b) Sistemas de dos ecuaciones c) Sistemas de n ecuaciones d) Representación matricial de un sistema de ecuaciones lineales e) Forma reducida y forma escalonada de una matriz f) Operaciones y matrices elementales g) Eliminación de Gauss h) Método de Gauss-Jordan i) Sistemas homogéneos de ecuaciones lineales j) Obtención de la inversa de una matriz k) Factorización LU y LUP	
Unidad 2: Determinantes		8
Tema 2.1: Definición y propiedades de los determinantes		4
Subtemas	a) Definición de función determinante b) Cálculo de determinantes y propiedades c) Cofactores y obtención del determinante mediante cofactores	
Tema 2.2: Aplicaciones de los determinantes		4
Subtemas	a) Matriz inversa por medio de la matriz adjunta b) Regla de Cramer	
Unidad 3: Vectores en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3		18
Tema 3.1: Definición, operaciones, y propiedades de los vectores		10
Subtemas	a) Definición de vectores b) Representación geométrica c) Definición de adición de vectores y multiplicación por escalar. Interpretación geométrica d) Combinación lineal e) Producto interior f) Desigualdad de Schwartz y desigualdad del triángulo g) Norma de un vector h) Ángulo entre vectores i) Proyección de vectores y aplicaciones. j) Producto vectorial en \mathbb{R}^3	
Tema 3.2: Ecuaciones vectoriales		8



Subtemas	a) Ecuaciones vectoriales y paramétricas de rectas en R^3 b) Ecuaciones de planos c) Independencia lineal d) Matrices ortogonales
-----------------	--

Unidad 4: Vectores en R^n		12
Tema 4.1: Operaciones y propiedades de los vectores en R^n		6
Subtemas	a) Vectores en R^n b) Igualdad de vectores c) Adición de vectores y multiplicación por un escalar. d) Propiedades de las operaciones. e) Combinaciones lineales, independencia y dependencia lineal f) Producto interior. Producto interior Euclidiano	
Tema 4.2: Espacios euclidianos de dimensión n		6
Subtemas	a) Espacios Euclidianos de dimensión -n b) Norma de un vector c) Distancia entre vectores d) Ángulo entre vectores f) Conjuntos ortonormales g) Proceso Gram-Schmidt	

Unidad 5: Vectores y valores característicos		6
Tema 5.1: Vectores y valores característicos		6
Subtemas	a) Valores y vectores característicos de una matriz cuadrada b) Diagonalización c) Diagonalización ortogonal	

E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos.
- Así mismo, se recomienda la asignar tareas semanales y/o elaborar un breve examen semanal para mantener un seguimiento continuo del progreso de cada alumno.
- Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.

F) Evaluación y acreditación

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial	1	Unidad 1	15%
Segundo examen parcial	1	Unidad 2	15%
Tercer examen parcial	1	Unidad 3	15%
Cuarto examen parcial	1	Unidad 4	15%
Quinto examen parcial	1	Unidad 5	15%
Tareas, asistencia y participación en clase			10%
Examen ordinario	1	Unidades 1-5	15%



TOTAL			100%
-------	--	--	------

G) Bibliografía y recursos informáticos

Textos básicos

- Introducción al Álgebra Lineal. Howard Anton. Editorial Limusa, 2008.
- Cálculo de Varias Variables con Álgebra Lineal. Philip C. Curtis Jr. Editorial Limusa, 1997.
- Fundamentos del Álgebra Lineal y Aplicaciones. Francis G. Florey. Editorial Prentice Hall Internacional, 1979.
- Álgebra Lineal. Stanley I. Grossman. Editorial Iberoamerica, 2008.
- Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, Gilbert Strang, Ed. Thomson, 4ª. Edición, 2007.
- Álgebra Lineal Aplicada. Ben Noble, James W. Daniel. Prentice Hall, 1990.

Sitios de Internet

- Página web de Octave <http://www.gnu.org/software/octave/> y <http://octave.sourceforge.net/>
- Página web de Scilab <http://www.scilab.org/>
- Página web de Maxima <http://maxima.sourceforge.net/>

8) Ondas y Termodinámica

A) Nombre del Curso: ondas y termodinámica

B) Datos básicos del curso

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
II	4	1	3	8

C) Objetivos del curso

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:	
	Introducir al estudiante en los conceptos básicos de la mecánica de los fluidos y las ondas así como los principios de la termodinámica.	
	Que el estudiante tenga conocimientos básicos sobre gases ideales, temperatura, calor, movimiento ondulatorio, óptica geométrica y óptica física.	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Mecánica de los sólidos y los fluidos	Descripción de las propiedades elásticas de los sólidos en términos de los conceptos de esfuerzo y deformación. Por lo que toca a la mecánica de fluidos, se establecen diferentes relaciones entre presión, densidad y profundidad (fluido en reposo) o entre presión, densidad y velocidad; (fluido en movimiento).



	2. Temperatura, dilatación térmica y gases ideales	Descripción de fenómenos que comprenden transferencia de energía entre cuerpos a diferentes temperaturas, se busca la comprensión de los principios básicos de la termodinámica.
	3. Calor y la primera ley de la Termodinámica	Se muestra que tanto el calor como el trabajo son formas de energía, y como consecuencia de esto se extendió la ley de la conservación de energía para incluir el calor.
	4. Teoría cinética de los gases	Se analiza la teoría cinética de los gases, cuya conservación más importante es que muestra la equivalencia entre la energía cinética del movimiento de las partículas (moléculas) y la energía interna del sistema.
	5. Maquinas térmicas, entropía y la segunda ley de la termodinámica	En este capítulo se establece cuales procesos de la naturaleza pueden ocurrir o no. Se analizan los procesos irreversibles, en donde de hecho, la naturaleza unidireccional de los procesos termodinámicos "establece" una dirección del tiempo.
	6. Movimiento ondulatorio	Se describe el concepto de onda, se analizan diferentes tipos de onda y se considera que una onda es el movimiento de una perturbación. En general el movimiento ondulatorio mecánico se describe al especificar la posición de todos los puntos del medio perturbado como una función del tiempo.
	7. Ondas sonoras	Se estudian las propiedades de las ondas longitudinales que viajan a través de diferentes medios. Se analizan: 1) Ondas audibles, 2) Ondas infrasónicas, y 3) Ondas ultrasónicas.
	8. Superposición y ondas estacionarias	El interés de este capítulo radica en la aplicación del principio de superposición a las ondas armónicas, se estudia la onda estacionaria y los llamados "modos de vibración"; al final se estudia una onda periódica compleja.
	9. La naturaleza de la luz, las leyes de la óptica geométrica y la óptica física	Descripción de la naturaleza onda-partícula de la luz y el establecimiento de las leyes de la óptica geométrica.

D) Contenidos y métodos por unidades y temas

Unidad 1. Mecánica de los sólidos y los fluidos		8
1.1.- Propiedades elásticas de los sólidos		1
1.2.- Estados de la materia		0.5
1.3.- Densidad y presión		0.5
1.4.- Variación de la presión con la profundidad		1
1.5.- Medidas de la presión		1
1.6.- Fuerza de empuje y principio de Arquímedes		1
1.7.- Dinámica de fluidos		1
1.8.- La ecuación de continuidad		1
1.9.- Ecuación de Bernoulli		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	



Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.
-----------------------------------	---

Unidad 2. Temperatura, dilatación térmica y gases ideales		6
2.1.- Temperatura y la ley cero de la termodinámica		1
2.2.- Termómetros y las escalas de temperaturas		1
2.3.- El termómetro de gas a volumen constante y la escala Kelvin de temperatura		1
2.4.- Escalas de temperatura Celsius y Fahrenheit		1
2.5.- Dilatación térmica de sólidos y líquidos		1
2.6.- Descripción macroscópica de un gas ideal		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

Unidad 3. Calor y la primera ley de la Termodinámica		8
3.1.- Calor y energía térmica		1
3.2.- Capacidad calorífica y calor específico		1
3.3.- Calor latente		1
3.4.- Trabajo y calor en los procesos termodinámicos		1
3.5.- La primera ley de la termodinámica		1.5
3.6.- Aplicaciones de la primera ley de la termodinámica		1.5
3.7.- Transferencia de calor		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

Unidad 4. Teoría cinética de los gases		6
4.1.- Modelo molecular de un gas ideal		1
4.2.- Interpretación molecular de la temperatura		1
4.3.- Capacidad calorífica de un gas ideal		1
4.4.- Proceso adiabático para un gas ideal		1
4.5.- Ondas sonoras en un gas		0.5
4.6.- La equipartición de la energía		1
4.7.- Distribución de las velocidades moleculares		0.5
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	



Unidad 5. Maquinas térmicas, entropía y la segunda ley de la termodinámica		10
5.1.- Maquinas térmicas y la segunda ley de la termodinámica		1.5
5.2.- Procesos reversibles e irreversibles		1
5.3.- Maquina de Carnot y marcos de referencia		1
5.4.- Escala de temperatura absoluta		1
5.5.- Bombas de calor y refrigeradores		1
5.6.- Motores de gasolina y diesel		1
5.7.- Entropía		1.5
5.8.- Cambio de entropía en los procesos irreversibles		1
5.9.- Entropía y desorden		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

Unidad 6. Movimiento ondulatorio		7
6.1.- Tipos de ondas		0.5
6.2.- Ondas viajeras unidimensionales		0.5
6.3.- Superposición e interferencia de ondas		1
6.4.- La velocidad de las ondas sobre cuerdas		1
6.5.- Reflexión y transmisión de ondas		1
6.6.- Ondas armónicas		1
6.7.- Energía transmitida por las ondas armónicas sobre cuerdas		1
6.8.- Ecuación de onda		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

Unidad 7. Ondas sonoras		5
7.1.- Velocidad de las ondas sonoras		1
7.2.- Ondas sonoras armónicas		1
7.3.- Energía e intensidad de ondas sonoras armónicas		1
7.4.- Ondas esféricas y planas		1
7.5.- El efecto Doppler		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.	

Unidad 8. Superposición y ondas estacionarias		6
8.1.- Superposición e interferencia de ondas senoidales		1
8.2.- Ondas estacionarias		1



8.3.- Ondas estacionarias en una cuerda fija en los extremos	1
8.4.- Resonancia	1
8.5.- Ondas estacionarias en columnas de aire	0.5
8.6.- Pulsaciones	1
8.7.- Ondas complejas	0.5
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

Unidad 9. La naturaleza de la luz, las leyes de la óptica geométrica y la óptica física	8
9.1.- La naturaleza de la luz	1
9.2.- Mediciones de la rapidez de la luz	1
9.3.- Aproximaciones del rayo	1
9.4.- Reflexión y refracción	1
9.5.- Principios de Huygens	1
9.6.- Reflexión interna total y el principio de Fermat	1
9.7.- Imágenes formadas por espejos	1
9.8.- Lentes y sus diversas aplicaciones	1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Física bajo supervisión del técnico responsable del laboratorio.

E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Se recomienda que el alumno estudie cada tema con anticipación a la clase. Se recomienda que el profesor exponga el tema, ejemplificando con múltiples ejercicios y aclarando las dudas, para pasar después a la resolución de problemas en el pizarrón por parte de los alumnos. Así mismo se recomienda el uso de software educativo (Octave, Scilab, Matlab o GeoGebra) para simular los fenómenos físicos presentados en clase o graficar las soluciones a problemas.

Estrategias pedagógicas recomendadas:

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Ejercicios en sesiones de práctica.
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales



El estudiante deberá presentarse al Laboratorio de Física para la asignación de tiempos. El técnico responsable del laboratorio indicara a cada alumno el procedimiento y requisitos para la realización de cada una de las prácticas relacionadas con el contenido teórico del curso.

F) Evaluación y acreditación

Se sugiere el siguiente esquema para evaluación y acreditación del curso:

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial	1	Unidades 1-3	15%
Segundo examen parcial	1	Unidades 4-6	15%
Tercer examen parcial	1	Unidades 7-9	15%
Prácticas en el Laboratorio de Física	variable		20%
Tareas, asistencia y participación en clase	variable		10%
Examen ordinario	1	Unidades 1-9	25%
TOTAL			100%

G) Bibliografía y recursos informáticos

Textos básicos

- Física para Ciencias e Ingeniería: Tomo 1 y 2, Serway y Beichner, 5ª Ed., McGraw Hill, 2002.
- Física, Resnick, Halliday y Krane, 4ª Ed., CECSA, 2002.
- Física: Conceptos y Aplicaciones, Tippens, 2ª Ed. McGraw Hill, 1988.

Sitios de Internet

- Pagina Web del Laboratorio de Física de la Facultad de Ciencias: <http://galia.fc.uaslp.mx/~uragani/lab/index.htm>
- Página Web de Octave <http://www.gnu.org/software/octave/> y <http://octave.sourceforge.net/>
- Página Web de Scilab <http://www.scilab.org/>
- Página Web de GeoGebra <http://www.geogebra.org/>

9) Programación Básica

A) Nombre del Curso: Programación Básica

B) Datos básicos del curso

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos



II	3	2	3	8
----	---	---	---	---

C) Objetivos del curso

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:	
	Estudiar y aplicar los conceptos básicos de programación estructurada en un lenguaje de alto nivel. Al final del curso, el alumno deberá ser capaz de diseñar, implementar, y depurar algoritmos sencillos en lenguaje C/C++.	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Conceptos básicos de programación en C++	Que el alumno comprenda la estructura básica de un programa en lenguaje C/C++, y que sea capaz de compilar y ejecutar un programa sencillo. Que sea capaz de implementar fórmulas matemáticas, leer datos numéricos desde el teclado, y presentar resultados en la pantalla. Que comprenda el concepto de variable y la manera en que se almacenan en memoria, así como el manejo básico de apuntadores.
	2. Estructuras de decisión	Que el alumno conozca y domine las estructuras de decisión y las expresiones booleanas, y que sea capaz de elaborar programas donde se requieran bifurcaciones.
	3. Estructuras de iteración	Que el alumno conozca y domine las estructuras de iteración y que sea capaz de elaborar programas tomando ventaja de los ciclos sencillos y anidados. Que sea capaz de reconocer las condiciones de inicio, parada, y terminación prematura de un ciclo.
	4. Funciones y programación estructurada	Al terminar esta unidad, el estudiante deberá ser capaz de estructurar un programa mediante diseño descendente (divide y vencerás) basado en funciones. Deberá ser capaz de definir funciones que acepten parámetros por valor o referencia, y que devuelvan resultados.
	5. Arreglos	Que el alumno conozca el concepto de arreglo de variables. Que sea capaz de definir arreglos y acceder arbitrariamente a sus elementos, así como implementar diversos algoritmos que los requieran. Que comprenda y sepa tomar ventaja de la relación entre arreglos y apuntadores. Que sea capaz de manejar cadenas de caracteres.
6. Introducción al manejo dinámico de memoria	Que el alumno conozca los mecanismos para la asignación dinámica de memoria, tanto para variables sencillas como para arreglos. Que sea capaz de implementar programas con grandes requerimientos de memoria, y de administrar la memoria de manera adecuada.	

D) Contenidos y métodos por unidades y temas

Unidad 1: Conceptos básicos de programación en C++		10
Tema 1.1: Estructura, compilación, y ejecución de un programa en C++		3
Subtemas	a) Estructura básica de un programa en C++ b) Salida a consola mediante cout c) Compilación y ejecución de un programa d) Errores de compilación vs errores de ejecución e) Buenas prácticas de programación: Comentarios	
Tema 1.2: Variables y expresiones		4



Subtemas	a) Concepto de variable b) Asignación de valores c) Tipos de variables numéricas d) Expresiones aritméticas e) Jerarquía de operadores f) Entrada de datos mediante cin g) Buenas prácticas de programación: Nombres representativos h) Programas de ejemplo	
Tema 1.3: Memoria y apuntadores		3
Subtemas	a) Estructura de la memoria b) Almacenamiento de variables en la memoria c) Operador de referenciación & d) Apuntadores y operador de dereferenciación * e) Aritmética de apuntadores f) Programas de ejemplo	
Unidad 2: Estructuras de decisión		10
Tema 2.1: Expresiones booleanas		2
Subtemas	a) Valores de verdad en C/C++ b) Operadores de comparación c) Operadores booleanos d) Tipo de datos bool	
Tema 2.2: Estructuras de decisión		8
Subtemas	a) Instrucción if b) Instrucción if...else c) Instrucciones if...else anidadas d) Instrucción switch e) Anidación de estructuras de decisión f) Buenas prácticas de programación: Indentación g) Programas de ejemplo	
Unidad 3: Estructuras de iteración		12
Tema 3.1: Estructuras de iteración		12
Subtemas	a) Motivación para el uso de ciclos b) Instrucción while c) Ciclos anidados d) Ciclos infinitos e) Instrucción do...while f) Instrucción for g) Anidación de estructuras de decisión e iteración h) Terminación abrupta de ciclos: break y continue i) Ejemplos de aplicaciones	
Unidad 4: Funciones y programación estructurada		14
Tema 4.1: Definición de funciones		6



Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> a) Ejemplos de funciones de librería: la librería math.h b) Estructura de una función c) Definición de funciones y paso de parámetros por valor d) Paso de parámetros por apuntador e) Paso de parámetros por referencia 	
Tema 4.2: Programación estructurada		6
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> a) Llamada a una función desde otra función b) Funciones recursivas simples c) Introducción a la programación estructurada d) Diseño top-down: divide y vencerás e) Buenas prácticas de programación: Hasta dónde dividir? f) Programas de ejemplo: métodos numéricos 	
Tema 4.3: Creación de librerías		2
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> a) Motivación b) Archivo de encabezado c) Archivo de implementación d) Buenas prácticas de programación: Nomenclatura de funciones de librería 	

Unidad 5: Arreglos		12
Tema 5.1: Arreglos		9
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> a) Motivación b) Declaración de un arreglo c) Acceso a los elementos de un arreglo d) Recorrido de un arreglo mediante ciclos e) Almacenamiento en memoria: relación entre arreglos y apuntadores f) Ejemplos de aplicaciones: ordenamiento, histogramas, señales g) Arreglos bidimensionales y multidimensionales h) Ejemplos: manejo de matrices 	
Tema 5.2: Cadenas de caracteres		3
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> a) Cadenas de caracteres b) Longitud de una cadena c) Concatenación de cadenas d) Manejo de cadenas: librería string.h 	

Unidad 6: Introducción al manejo dinámico de memoria		6 hs
Tema 6.1: Manejo dinámico de memoria		6
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> a) Motivación b) Asignación dinámica de memoria para una variable: operador new c) Liberación de memoria: operador delete d) Asignación dinámica de memoria para un arreglo e) Liberación de memoria asignada a un arreglo f) Consideraciones para el manejo dinámico de memoria 	

E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Se sugiere iniciar la clase con una motivación para posteriormente exponer el tema y realizar múltiples ejercicios de ejemplo, tanto por parte del alumno como del profesor.
- Se sugiere la realización de una práctica por semana en las cuales el alumno deba implementar algoritmos simples, como búsquedas, métodos numéricos, estadísticas, etc.



Se sugiere también desarrollar un proyecto final en el que se ataque un problema específico.

F) Evaluación y acreditación

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial (teórico-práctico)	1	Unidades 1 y 2	15%
Segundo examen parcial (teórico-práctico)	1	Unidad 3	15%
Tercer examen parcial (teórico-práctico)	1	Unidad 4	15%
Cuarto examen parcial (teórico-práctico)	1	Unidades 5 y 6	15%
Proyecto final con evaluación oral	1	Unidades 1-6	30%
Tareas, asistencia y participación en clase			10%
TOTAL			100%

G) Bibliografía y recursos informáticos

Textos básicos

- C++ Como Programar. Deitel y Deitel. Prentice Hall, 1999. Segunda edición.
- El Lenguaje de Programación C. Brian Kernighan, Dennis Ritchie, Prentice Hall, 1991. Segunda edición.
- Métodos Numéricos para Ingenieros. S.C. Chapra, R.P. Canale. Mc Graw Hill.

Sitios de Internet

- MINGW, Compilador GNU de C++ para Windows, <http://www.mingw.org>
- CODE::BLOCKS, Entorno de desarrollo multiplataforma para C++ de libre distribución, <http://www.codeblocks.org>

10) Instrumentación

A) Nombre del Curso: Instrumentación

B) Datos básicos del curso

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
II	3	2	3	8

C) Objetivos del curso

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de: Enseñar a los estudiantes a ser usuarios eficientes de los instrumentos electrónicos de medición para que lleguen a comprender su función en el laboratorio. Que el alumno tenga un amplio panorama de cómo seleccionar instrumentos para diversas aplicaciones de medición, como evaluar sus posibilidades, como conectarlos entre sí, y como operarlos en
---------------------	---



	forma correcta. Además de, finalmente tener conocimiento de la construcción, apariencia y uso de los componentes eléctricos y electrónicos más usados.	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Introducción	Introducir al alumno conceptos importantes sobre la instrumentación electrónica
	2. Ley de Ohm y el circuito eléctrico	Que el alumno se familiarice de forma experimental con los componentes básicos de los circuitos eléctricos
	3. Fuerza Electromotriz y Leyes de Kirchhoff	Introducir al alumno sobre conceptos de fuerza electromotriz, baterías y las leyes de Kirchhoff para el análisis de circuitos eléctricos simples.
	4. Instrumentos	Que el alumno se familiariza que los instrumentos de medición disponibles en un laboratorio de electrónica
	5. Sistemas numéricos y códigos	Que el estudiante conozca y entienda diversos sistemas numéricos y de códigos utilizados en la electrónica
	6. Fundamentos de álgebra booleana	Introducir al alumno conceptos de álgebra booleana y su utilización en la electrónica digital.

D) Contenidos y métodos por unidades y temas

Unidad 1. Introducción		6 h
1.1 Introducción		0.25
1.2 Medición y error		0.25
1.3 Naturaleza de la corriente eléctrica.		0.5
1.4 Resistencia eléctrica.		1
1.5 Conductores y aislantes.		1
1.6 Unidad de resistencia.		0.25
1.7 Relación de la resistencia con las dimensiones del conductor.		1
1.8 Conductancia.		0.5
1.9 Código de colores.		0.25
1.10 Resistencias en serie y paralelo.		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Electrónica.	

Unidad 2. La Ley de Ohm y el circuito eléctrico		6 h
2.1 Corriente eléctrica.		0.25
2.2 Diferencia de potencial.		0.25
2.3 Medida del voltaje y de la corriente.		0.5
2.4 Ley de Ohm.		1
2.5 Circuito en serie.		0.5
2.6 Circuito en Paralelo.		0.5
2.7 División de la corriente en un circuito en paralelo.		1
2.8 Circuito en serie-paralelo.		0.5
2.9 Potencia eléctrica.		0.5
2.10 Capacitores, bobinas y transformadores.		0.5



2.11 Circuito serie paralelo de capacitores y bobinas.		0.5
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Electrónica.	

Unidad 3. Fuerza electromotriz y leyes de Kirchhoff		9 h
3.1 Fuerza Electromotriz y Resistencia de una Batería.		0.5
3.2 Resistencia y Corriente de una Batería.		1
3.3 Batería en Serie.		0.5
3.4 Batería en Paralelo.		0.5
3.5 Montaje de Elementos en serie-paralelo.		1
3.6 Principio de la Pila Eléctrica.		1
3.7 Definiciones de los Elementos que Intervienen en la Electrólisis.		0.5
3.8 Polarización.		1
3.9 Pilas secas.		1
3.10 Leyes de Kirchhoff.		2
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Electrónica.	

Unidad 4. Instrumentos		9 h
4.1 El galvanómetro de D'Arsonval.		0.25
4.2 Amperímetros.		0.5
4.3 Voltímetros.		0.5
4.4 Método del Voltímetro y Amperímetro.		0.5
4.5 Método del Voltímetro.		0.5
4.6 Ohmiómetros.		0.5
4.7 El medidor de capacitores ECG.		1
4.8 El generador de ondas (especificaciones del instrumento y teoría de operación).		1
4.9 El frecuencímetro (diagrama a bloques y como utilizarlo).		1
4.10 El probador de semiconductores.		0.5
4.11 Diagrama a cuadros de un osciloscopio.		0.25
4.12 Como utilizar el osciloscopio y algunas de sus aplicaciones.		0.25
4.13 Como utilizar el libro de reemplazos ECG, NTE.		0.25
4.14 Principios básicos de EASYPC.		1
4.15 Principios Básicos de ORCAD y WORKBENCH.		1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.	
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.	
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Electrónica.	

Unidad 5. Sistemas Numéricos y Códigos		9 h
5.1 Sistemas Digitales y Analógicos.		1



5.2 Jerarquía de un diseño de sistema digital.	0.5
5.3 Notación Posicional.	0.25
5.4 Sistemas Numéricos de Uso común.	0.25
5.5 Aritmética Binaria.	1
5.6 Aritmética Hexadecimal.	1
5.7 Métodos de Conversión.	0.5
5.8 Algoritmos Generales de Conversión.	0.5
5.9 Conversión entre la Base A y la Base B cuando $B = Ak$.	1
5.10 Números con Magnitud y signo.	0.25
5.11 Sistemas Numéricos Complementarios.	1
5.12 Códigos Numéricos.	0.5
5.13 Códigos de Caracteres y otros signos.	0.25
5.14 Códigos para la detección y corrección de errores.	1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Electrónica.

Unidad 6. Fundamentos de algebra Booleana	9 h
6.1 Postulados Básicos.	0.5
6.2 Diagramas de Venn para los Postulados (2).	0.5
6.3 Dualidad.	1
6.4 Teoremas Fundamentales del Álgebra Booleana.	1
6.5 Tablas de Verdad.	1
6.6 Formas Algebraicas de las Funciones de Conmutación.	1
6.7 El inversor	1
6.8 Compuertas AND-OR y NAND.	1
6.9 Compuertas OR-AND y NOR.	1
6.10 Compuertas OR exclusiva y NOR exclusiva	1
Lecturas y otros recursos	Lectura correspondiente de los capítulos del libro de texto.
Métodos de enseñanza	Exposición de los temas de la unidad por el profesor en el salón.
Actividades de aprendizaje	Realización de la (o las) práctica(s) correspondientes a los temas de la unidad en el Laboratorio de Electrónica.

E) Estrategias de enseñanza y aprendizaje

- Se sugiere iniciar la clase con una motivación para posteriormente exponer el tema y realizar ejercicios de ejemplo. También se sugiera apoyarse en equipo audiovisual para la presentación de los temas y el uso de software educativo.
- Se sugiere la realización de una práctica por semana en las cuales el alumno deba realizar ejercicios de los temas cubiertos en clase o su asistencia al laboratorio para manejar el equipo electrónico. Se sugiere también desarrollar un proyecto final en el que se ataque un problema específico.



F) Evaluación y acreditación

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial (teórico-práctico)	1	Unidades 1 y 2	15%
Segundo examen parcial (teórico-práctico)	1	Unidades 4 y 5	15%
Tercer examen parcial (teórico-práctico)	1	Unidades 5 y 6	15%
Examen final (teórico-práctico)	1	Unidades 1-6	15%
Asistencia y participación en clase	variable	Unidades 1-6	10%
Prácticas en laboratorio	variable	Unidades 1-6	30%
TOTAL			100%

G) Bibliografía y recursos informáticos

Textos básicos

- Mediciones y Pruebas Eléctricas y Electrónicas, W. Bolton, Ed. Alfaomega, 1996.
- Instrumentación Electrónica, E. Mandado, P. Mariño y A. Lago, Ed. Alfaomega, 1996.
- Electronic Instrumentation and Measurements, D. A. Bell, Prentice Hall, 1997.
- Instrumentación Electrónica, Miguel A. Pérez, Juan C. Álvarez, Juan C. Campo, Fco. Javier Ferrero, Gustavo J. Grillo. Editorial Thomson, 2004.

Sitios de Internet

- Easy PC – Integrated Circuit Capture and PCB Design
<http://www.numberone.com/easypc.asp>
- NI Multisim <http://www.ni.com/multisim/>
- Tektronix Learning Center - <http://www.tek.com/learning/>
- OrCAD - <http://www.cadence.com/products/orcad/pages/default.aspx>



VII. PLAN DE GESTIÓN

VII.A. ESTIMACIONES BÁSICAS PARA 6 AÑOS

Las siguientes Tablas y Figura 8 muestran la estimación de población de estudiantes en el programa de Ingeniería en Telecomunicaciones, considerando una tasa de deserción y rezago semestral de 5%,10% y 15%, para los casos mínimo, óptimo y máximo, respectivamente.

Ingreso y población escolar del programa propuesto bajo escenario mínimo*			
Semestre	Nuevo ingreso	Reingreso	Pobl. Escolar
1: Ago10-Ene11	25	0	25
2: Feb11-Jul11	0	24	24
3: Ago11-Ene12	25	23	48
4: Feb12-Jul12	0	46	46
5: Ago12-Ene13	25	44	69
6: Feb13-Jul13	0	66	66
7: Ago13-Ene14	25	63	88
8: Feb14-Jul14	0	84	84
9: Ago14-Ene15	25	80	105
10: Feb15-Jul15	0	100	100
11: Ago15-Ene16	25	95	120
11: Feb16-Jul16	0	114	114

*El escenario mínimo supone un ingreso de 25 estudiantes en la carrera y un 5% de deserción semestral. Los resultados se redondearon al entero superior para considerar el mejor de los casos

Ingreso y población escolar del programa propuesto bajo escenario óptimo*			
Semestre	Nuevo ingreso	Reingreso	Pobl. Escolar
1: Ago10-Ene11	25	0	25
2: Feb11-Jul11	0	23	23
3: Ago11-Ene12	25	21	46
4: Feb12-Jul12	0	41	41
5: Ago12-Ene13	25	37	62
6: Feb13-Jul13	0	56	56
7: Ago13-Ene14	25	50	75
8: Feb14-Jul14	0	68	68
9: Ago14-Ene15	25	61	86
10: Feb15-Jul15	0	77	77
11: Ago15-Ene16	25	69	94
11: Feb16-Jul16	0	85	85

*El escenario óptimo supone un ingreso de 25 estudiantes en la carrera y un 10% de deserción semestral. Los resultados se redondearon al entero superior o inferior según sea el caso



Ingreso y población escolar del programa propuesto bajo escenario máximo*			
Semestre	Nuevo ingreso	Reingreso	Pobl. Escolar
1: Ago10-Ene11	25	0	25
2: Feb11-Jul11	0	21	21
3: Ago11-Ene12	25	17	42
4: Feb12-Jul12	0	35	35
5: Ago12-Ene13	25	29	54
6: Feb13-Jul13	0	45	45
7: Ago13-Ene14	25	38	63
8: Feb14-Jul14	0	53	53
9: Ago14-Ene15	25	45	70
10: Feb15-Jul15	0	59	59
11: Ago15-Ene16	25	50	75
11: Feb16-Jul16	0	63	63

*El escenario máximo supone un ingreso de 25 estudiantes en la carrera y un 15% de deserción semestral. Los resultados se redondearon al entero inferior para considerar el peor de los casos

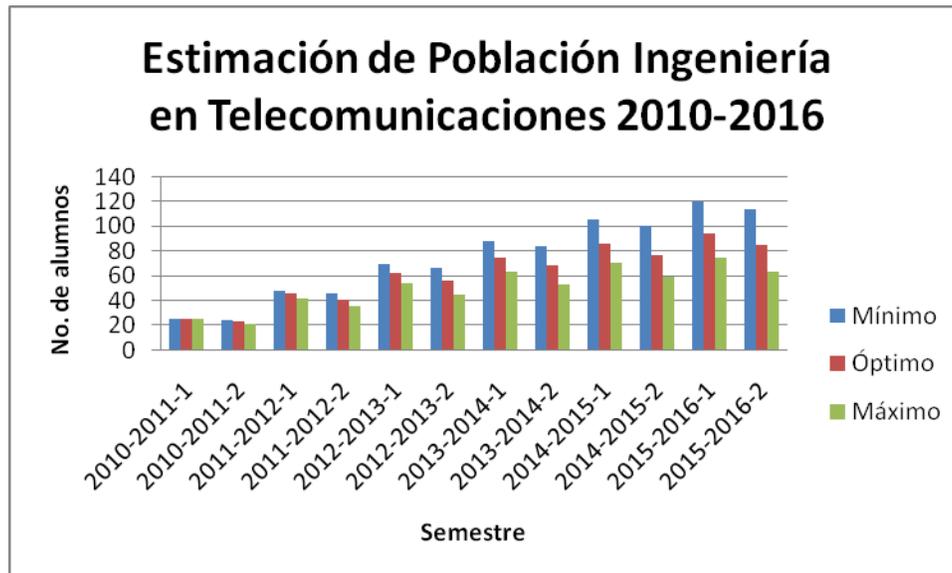


Figura 8. Población en la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones según Tres Niveles de Deserción y Rezago (Mínimo → 5%, Óptimo → 10% y Máximo → 15%).

Por lo que considerando la distribución actual de matrícula en la Facultad de Ciencias (Junio/2010, Secretaria Escolar de la Facultad de Ciencias):

- Lic. en Matemáticas → 98 alumnos
- Prof. Matemáticas → 66 alumnos



- Lic. Física → 66 alumnos
- Ing. Física → 58 alumnos
- Lic. Biofísica → 49 alumnos
- Ing. Electrónica → 419 alumnos
- Técnico en Electrónica → 7 alumnos

se espera que la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones sea la 3^a o 4^a carrera en población de la Facultad para el 2016, según las expectativas de deserción, y rezago máximas y óptimas.

VII.B. REQUERIMIENTOS

PERSONAL ACADÉMICO Y ADMINISTRATIVO

Primeramente, es importante mencionar que el grupo de profesores que desarrolló esta propuesta, se encuentra actualmente asociado al programa educativo de Ingeniero Electrónico. Este grupo de profesores apoyaran principalmente los cursos de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada del programa de Ingeniero en Telecomunicaciones. Adicionalmente, se generarán sinergias con las licenciaturas en Ingeniería Electrónica e Ingeniería Biomédica donde se compartirán algunos cursos principalmente de Ciencias Básicas y Matemáticas así como algunos de Ciencias de la Ingeniería. .

Aunque de inicio y en el corto plazo (menos de dos años, lo que corresponde a los periodos lectivos 2010-2011 y 2011-2012) no se requieren contrataciones, estas si se deben de considerar en el mediano y largo plazo (periodo lectivo 2012-2013 en adelante) de acuerdo a las estimaciones de matrícula de la sección anterior. Es decir, de inicio algunos de los profesores del Cuerpo Académico de Comunicaciones podrán atender las tares de docencia, gestión académica y tutoría de los alumnos, sin embargo, una vez que haya tres generaciones del nuevo programa dentro de la Facultad será necesario incorporar profesores específicamente adscritos al programa de Ingeniería en Telecomunicaciones.

Considerando que el currículo del programa está conformado por 50 materias en total, donde hasta 18 se podrían compartir con programas actuales de la Facultad, se tendrían que atender un máximo de 32 cursos. Estos cursos se distribuirían aproximadamente de la siguiente forma

- Ciclo Escolar 2010-2011 → 1 materia (1^a Gen) (a cubrirse por la planta actual)
- Ciclo Escolar 2011-2012 → 4 materias (1^a y 2^a Gen) (a cubrirse por la planta actual)
- Ciclo Escolar 2012-2013 → 9 materias (1^a, 2^a y 3^a Gen)
- Ciclo Escolar 2013-2014 → 16 materias (1^a, 2^a, 3^a y 4^a Gen)
- Ciclo Escolar 2014-2015 → 19 materias (1^a, 2^a, 3^a, 4^a y 5^a Gen)

Para atender estos cursos y la labor de tutoría, gestión y difusión, se contempla una proporción de 20 alumnos por profesor, así al analizar los datos mostrados en la Figura 1, no se necesitarían profesores nuevos en los 2 primeros ciclos escolares, y 1 profesor en el 3^o, 1 profesor en el 4^o y 1 profesor en el 5^o ciclo escolar del inicio del programa, para impartir las materias



correspondientes a Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada. De esta manera, se podría atender a la siguiente población de estudiantes: $\approx 25 \pm 5$ (Enero 2011), $\approx 50 \pm 5$ (Enero 2012), $\approx 75 \pm 5$ (Enero 2013) y $\approx 100 \pm 5$ (Enero 2014), que concuerda con la expectativa de crecimiento planteada en la sección anterior. Por lo que en total, dentro de los primeros 5 años de la carrera, se necesitaría conformar un núcleo de 8 profesores (5 profesores de la planta actual de la Facultad de Ciencias actualmente adscritos a Ingeniería Electrónica y 3 nuevas contrataciones) para atender de forma completa al programa de Ingeniería en Telecomunicaciones.

Los perfiles y fechas esperadas de ingreso de las contrataciones se describen a continuación:

- Agosto/2012: Perfil en Ing. en Telecomunicaciones con especialización en Comunicaciones Inalámbricas.
- Agosto/2013: Perfil en Ing. en Telecomunicaciones con especialización en Redes e interconexión (Networking).
- Agosto/2014: Perfil en Ing. en Telecomunicaciones con especialización afin en Electrónica y Comunicaciones.

Los candidatos deberán tener el grado de doctor y un nivel en investigación que les permita ingresar al Sistema Nacional de Investigadores o equivalente (preferentemente joven), con la finalidad de que realicen investigación independiente. Además, se buscaría que los candidatos tengan alguna experiencia en docencia y en dirección de tesis de Licenciatura y Posgrado.

Por otro lado, como se describirá en la siguiente sección, se planifica el desarrollo de un nuevo laboratorio así como la reestructuración y actualización de los laboratorios ya existentes en el área de comunicaciones, los cuales atenderán la parte práctica/experimental de los cursos de la carrera en Ingeniería en Telecomunicaciones, y para estar a cargo de los laboratorios se solicitarían entonces 2 técnicos académicos.

El personal administrativo que actualmente apoya a la Secretaría Escolar, Académica y General sería suficiente para atender los procesos y seguimientos académicos relacionados a los alumnos del nuevo programa.

EQUIPAMIENTO

Para apoyar los cursos de Ingeniería Aplicada específicamente del área de redes se plantea la creación de un nuevo laboratorio para apoyar la parte experimental y de orientación a competencias en el área de las tecnologías de la información y comunicaciones. Por lo que se necesitarían definir 1 nuevo laboratorio para el programa de Ingeniería en Telecomunicaciones:

- **Lab. de Redes de Datos / CISCO (LARC)** → que atendería los cursos de Introducción a las Redes de Datos, Laboratorio de Redes de Datos y Tópicos en Ingeniería en Telecomunicaciones del nuevo programa. Dicho laboratorio atendería también los cursos de Redes de Datos I, II y III del programa de Ingeniería Electrónica y el curso de Introducción a las Redes de Datos del programa de Ingeniería Biomédica.



El laboratorio (LARC) apoyaría a los cursos en los semestres 6° al 9° del programa por lo que necesitaría estar listo y operativo a más tardar para Agosto/2012 o antes de ser posible. Dado que dicho laboratorio también apoyara al programa de Ingeniería Electrónica la cual ya está ofreciendo actualmente los cursos de redes de datos la necesidad de este laboratorio se plantea como una prioridad en el corto plazo.

El equipo que requerirá el laboratorio se puede describir de forma global enseguida:

- **LARC** → Requerimientos: Servicios de capacitación a instructores, gastos de operación, equipo de interconexión para redes LAN y redes WAN tanto alámbrico como inalámbrico, computadoras personales, cables, herramientas y conectores para diferentes medios de transmisión.

Por otro lado, ya existen en la Facultad de Ciencias algunos de laboratorios que apoyaran el programa, sin embargo, todos ellos requieren de una reestructuración y adecuación de sus espacios actuales así como una renovación y actualización de sus equipos para estar listos a atender a los alumnos del nuevo programa. Los laboratorios, los cursos que apoyan y sus requerimientos descritos en forma global son los siguientes:

- **Laboratorio de Física** → apoya todos los cursos de Ciencias Básicas y Matemáticas (Física) de los programas de Ingeniería Electrónica, Biomédica y Telecomunicaciones. Requerimientos: diversos kits y módulos para la enseñanza experimental de la física.
- **Laboratorio de Comunicaciones** → apoya los cursos de Ciencias de la Ingeniería y algunos de Ingeniería Aplicada. Requerimientos: equipo electrónico de medición en general (osciloscopios, multímetros, fuentes de alimentación, generadores de señales), conmutador telefónico y teléfonos, cables, herramientas y conectores para diferentes medios de transmisión.
- **Laboratorio de Simulación** → apoya los cursos de Ciencias de la Ingeniería y algunos de Ingeniería Aplicada. Requerimientos: computadoras personales, actualización de periféricos (memorias RAM, discos duros, monitores, mouses, etc.), programas informáticos (software) especializado.
- **Laboratorio de Desarrollo Tecnológico** → apoya los cursos de Ingeniería Aplicada y realización de tesis. Requerimientos: computadoras personales, actualización de periféricos (memorias RAM, discos duros, monitores, mouses, etc.), programas informáticos (software) especializado, equipo electrónico de medición en general (osciloscopios, multímetros, fuentes de alimentación, generadores de señales).

Además se necesitaría algo de mobiliario para todos los laboratorios como: mesas de trabajo, bancos, gavetas, escritorios y sillas secretariales. Eventualmente, dado la limitación actual de espacios en la Facultad de Ciencias se podrá requerir de trabajos (obra civil) para adecuar y/o renovar ciertos espacios.

INSTALACIONES

Para la labor de docencia del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones, se utilizará inicialmente la infraestructura existente en la Facultad. Sin embargo, se necesitará eventualmente



(a partir de Agosto/2013) la construcción de 1 o 2 salones para los cursos del programa. Además, para las instalaciones del nuevo laboratorio (LARC) se requerían nuevos espacios que necesitarán instalaciones eléctricas y de conectividad adecuadas. Eventualmente, dado la limitación actual de espacios en la Facultad de Ciencias se podrá requerir de trabajos (obra civil) para adecuar y/o renovar ciertos espacios. De igual manera, se requerirán, de 3 cubículos para los nuevos profesores que atenderán el programa.

SERVICIOS UNIVERSITARIOS

El seguimiento escolar y trámites académicos de los estudiantes de este nuevo programa serán coordinados por la Secretaría Escolar de la Facultad de Ciencias. Mientras tanto, la organización de los cursos por semestre, así como el trabajo de Academias, será organizado por la Secretaría Académica de la Facultad. Finalmente, los trámites de titulación, así como cualquier petición académica dentro de la trayectoria escolar del alumno, serán coordinados por la Secretaría General de la misma Facultad.

Para la adquisición de material bibliográfico relacionado a la carrera, se requerirá la compra de nuevos libros, para incrementar el acervo de libros de en las áreas de comunicaciones, electrónica y computación, redes e interconexión, procesamiento digital y microelectrónica. Por otro lado, dentro de las perspectivas de este nuevo programa educativo, se incentivará la movilidad de los estudiantes que se identifiquen con interés y capacidades académicas, por lo que se requerirá el apoyo del programa institucional de Movilidad Estudiantil para asesorar y gestionar estos trámites.

Como se declara, en la sección del plan curricular, el estudiante necesita cursar 5 niveles de inglés como un requisito de titulación; por lo que se requerirá del Departamento Universitario de Inglés (DUI) para organizar los exámenes de ubicación y acreditación, y los cursos semestrales en este nuevo programa educativo.

VII.C. ESTRATEGIAS DE OBTENCIÓN DE RECURSOS

MECANISMOS DE SINERGIA INSTITUCIONAL

Como parte del apoyo interno dentro de la Facultad de Ciencia entre programas educativos, existirán 25 cursos que se podrán compartir con la carrera de Ingeniería Electrónica, y 28 con la nueva carrera de Ingeniería Biomédica. Además se buscará establecer una colaboración con el Departamento de Telecomunicaciones de la UASLP para poder enviar alumnos a prácticas profesionales y estancias de servicio social.

REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Requerimientos económicos y fuentes de financiamiento previstas		
Concepto	Requerimiento	Fuente de financiamiento prevista
Personal académico y administrativo	3 Profesores-Investigadores de Tiempo Completo	PROMEPE
	2 Técnicos Académicos	UASLP



Equipamiento	Equipo del Laboratorio de Redes de Datos / CISCO	PIFI, ProDES, UASLP
	Equipo del los laboratorios de Física, Comunicaciones, Simulación y Desarrollo Tecnológico.	PIFI, ProDES, PROMEP
Instalaciones	Instalaciones, adecuaciones y espacio físico del Laboratorio de Redes de Datos / CISCO	PIDI
	Instalaciones, adecuaciones y espacio físico del los laboratorios de Física, Comunicaciones, Simulación y Desarrollo Tecnológico.	PIDI
	1-2 Salones Multimedia para impartición de cursos	PIDI
	3 Cubículos para los nuevos profesores del programa	PIDI
Servicios universitarios	Compra de Material Bibliográfico	Sistema de Bibliotecas UASLP
	Cursos de Inglés	DUI
	Apoyo a trámites de movilidad	Programa Institucional de Movilidad

VIII. REFERENCIAS

CONAPO (2010). Consejo Nacional de Población, <http://www.conapo.gob.mx/>

Techcast (2010), <http://www.techcast.org>

ANUIES (2010). Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, <http://www.anui.es.mx>

CONACYT (2010). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, <http://www.conacyt.mx/>

CACEI (2010). Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C., <http://www.cacei.org>

Bureau of Labor Statistics, Economics and Employment Projections 2008-2018, <http://www.bls.gov/news.release/ecopro.toc.htm>

STPS (2010). Secretaría del Trabajo y Previsión Social, http://www.empleo.gob.mx/wb/BANEM/BANE_inicio

CREATIVA (2010). Biblioteca Virtual de la UASLP CREATIVA, <http://creativa.uaslp.mx/>

COPAES (2010). Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C., <http://www.copaes.org.mx/>



Méndez M. (2005, Marzo). El Impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información en la Sociedad y su Cultura Científico-Tecnológica, Número 43, Razón y Palabra, <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n43/mmendez.html>

SCT (2010). Secretaría de Comunicaciones y Transportes, <http://www.sct.gob.mx/>

COFETEL (2010). Comisión Federal de Telecomunicaciones, <http://www.cft.gob.mx/>

INEGI (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía, <http://www.inegi.org.mx/>

Estadísticas a propósito del día mundial del Internet (2009, Mayo), <http://www.inegi.org.mx/>

CFE (2010). Comisión Federal de Electricidad, <http://www.cfe.gob.mx/>

PND (2007). Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, <http://pnd.presidencia.gob.mx/>

Fondos Mixtos CONACYT (2009), <http://www.conacyt.gob.mx/Fondos/FondosMixtos.html>

COPOCYT (2009), <http://www.copocyt.gob.mx/>

Convocatoria de Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica (2009, Febrero). Gobierno del Estado de San Luis Potosí – Demandas Específicas del Estado 2009, FOMIX-SLP.

UASLP (2008) Plan de Trabajo 2008-2012 del Rector de la UASLP (2008).

NGN Project Description ITU-T (2004, February 12).

Yanez, R (2006). Tendencias de las Telecomunicaciones: Impacto nacional y experiencias de Investigación-Desarrollo. Planteamiento Estratégico TAHDIV.MIC.2006

Portal del Empleo (2010), http://www.empleo.gob.mx/wb/BANEM/BANE_inicio

CPT (2010), <http://www.cime.org.mx/>

ACE (2010), <http://www.ai.org.mx/>

IEEE (2010), <http://www.ieee.org/>

eVirtual.UASLP (2010), <http://evirtual.uaslp.mx/Paginas/Default.aspx>