



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

PLAN DE ESTUDIOS

INGENIERÍA EN SISTEMAS DE ENERGÍA

APROBADO EN SESIÓN EXTRAORDINARIA DEL H. CONSEJO UNIVERSITARIO
EL 26 DE SEPTIEMBRE DE 2016.

1. Datos generales	3
2. Justificación	3
2.1 Análisis de necesidades	3
2.2 Fundamentación	5
2.3 Aseguramiento de la calidad educativo	8
3. Plan de estudios	9
3.1 Misión	9
3.2 Visión	9
3.3 Propósito de formación	9
3.4 Perfil de ingreso	10
3.5 Perfil de egreso	12
3.6 Organización de la carrera	13
3.6.1 Formación general	13
3.6.2 Formación multidisciplinaria	14
3.6.3 Formación disciplinar	15
3.7 Catálogo de asignaturas	16
3.8 Actividades extracurriculares	31
3.9 Líneas de Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento.	31
3.10 Requisitos de titulación	31
3.11 Plan de evaluación y actualización	32
4. Bibliografía.	33
5. Anexos	33

Presentación

El programa educativo de **Ingeniería en Sistemas de Energía** fue aprobado por el H. Consejo Universitario el **18 de Julio de 1995** y cuenta con **tres modificaciones**, una el 23 de Marzo del **2001** la segunda el 6 de Julio del **2007**, en la cual se incorpora el idioma Inglés en la currícula y la tercera en el mes de noviembre de 2014.

Para realizar esta tercera modificación del plan de estudios se utilizó el modelo curricular de la Universidad de Quintana Roo, el cual es una guía teórico-metodológica que orienta hacia la búsqueda o fortalecimiento de la formación integral, la adopción del enfoque por competencias, la vinculación con el contexto, la flexibilidad curricular, la optimización de mapas curriculares y la integración de un sistema de asignación de créditos académicos que permita la movilidad estudiantil.

Específicamente se contó con la asesoría y acompañamiento del Departamento de Innovación Educativa (DIE) de la Universidad de Quintana Roo, en las diferentes etapas del proceso de actualización del plan de estudios.

1. Datos generales

Licenciatura en Ingeniería en sistemas de energía.

División de Ciencias e Ingeniería.

Fecha de actualización: noviembre de 2014.

2. Justificación

El sector energético es fundamental para el desarrollo del país. El suministro de energéticos con calidad y suficiencia contribuye en gran medida, a un mayor bienestar de la población, a la realización de las actividades productivas, al crecimiento económico y a la competitividad del país en el escenario internacional.

2.1 Análisis de Necesidades

Desarrollo sustentable.- Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp).

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que

la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

Energía.-El uso y suministro de energía son esenciales para las actividades productivas de la sociedad. Su escasez derivaría en un obstáculo para el desarrollo de cualquier economía. Por ello, es imperativo satisfacer las necesidades energéticas del país, identificando de manera anticipada los requerimientos asociados al crecimiento económico y extendiéndolos a todos los mexicanos, además de los beneficios que derivan del acceso y consumo de la energía.

En México, la producción de energía primaria registró una disminución promedio anual de 0.3% entre 2000 y 2011, mientras que el consumo de energía creció a un promedio anual de 2.1% en el mismo periodo. Por tanto, se deben redoblar los esfuerzos para que el país siga siendo superavitario en su balanza de energía primaria más allá del año 2020.

En materia de hidrocarburos, desde hace más de tres décadas la producción en México ha sido superior a la incorporación de reservas probadas más probables (que se denominan 2P). Aun cuando la actividad exploratoria fue el doble de lo observado en años recientes, los niveles de incorporación de reservas no se han reflejado en volúmenes que permitan tener una reposición de los barriles producidos. El nivel de producción (2.54 millones de barriles diarios) y el volumen de exportaciones de petróleo crudo observados al cierre de 2012 fueron los menores desde 1990.

La capacidad del Estado Mexicano para detonar nuevos proyectos de inversión en campos no convencionales, como los de aguas profundas y los de lutita (*shale*, por su nombre en inglés),

ha sido limitada y por tanto se requiere un nuevo marco institucional que permita al Estado aumentar su capacidad para producir energía más barata y de manera más eficiente, a fin de asegurar el abasto para la economía.

Adicionalmente, la capacidad de producción y refinamiento de petrolíferos en el país ha disminuido en los últimos años. En contraste, la demanda nacional de gasolinas y diesel ha aumentado como resultado del incremento del parque vehicular, las necesidades de transporte y los menores precios de las gasolinas respecto de sus referencias internacionales. Lo anterior ha creado un déficit en el abasto de energéticos, que ha sido cubierto con crecientes importaciones. Asimismo, la segmentación de la cadena entre petroquímicos básicos y secundarios ha contribuido al deterioro de esta industria en el país. La mayor parte del mercado de insumos petroquímicos se abastece mediante importaciones.

Respecto a la cobertura de electricidad, el servicio se ha expandido y actualmente cubre alrededor de 98% de la población. Si bien hoy en día existe capacidad suficiente respecto al consumo nacional de electricidad, hacia el futuro la mayor incorporación de usuarios y un mejor acceso al suministro de energía significarán un reto para satisfacer las necesidades de energía eléctrica de la población y la planta productiva del país.

De manera adicional, en 2011 la mitad de la electricidad fue generada a partir de gas natural, debido a que este combustible tiene el menor precio por unidad energética. En este contexto, tecnologías de generación que utilicen fuentes renovables de energía deberán contribuir para enfrentar los retos en materia de diversificación y seguridad energética. A pesar del potencial y rápido crecimiento en el uso de este tipo de energías, en el presente, su aportación al suministro energético nacional es apenas el 2% del total.

Se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. Esto implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país; fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica; promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas; además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético.

2.2 Fundamentación

2.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018 del gobierno federal, se tiene en el apartado, VI.4. México Próspero, los siguientes objetivos: Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. Con las siguientes estra-

tegias: Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono. Estrategia 4.6.2. Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.

Específicamente se tienen las siguientes líneas de acción:

- Impulsar la reducción de costos en la generación de energía eléctrica para que disminuyan las tarifas que pagan las empresas y las familias mexicanas.
- Homologar las condiciones de suministro de energía eléctrica en el país.
- Diversificar la composición del parque de generación de electricidad considerando las expectativas de precios de los energéticos a mediano y largo plazos.
- Modernizar la red de transmisión y distribución de electricidad.
- Promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas.
- Promover la formación de nuevos recursos humanos en el sector.

2.2.2 Desarrollo energético sustentable en México.

El programa sectorial de energía 2013-2018 retoma los objetivos y estrategias del plan nacional de desarrollo y propone dentro de sus objetivos, dos que están relacionados con el impulso de las energías renovables:

El primero es “ampliar la utilización de fuentes de energías limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental” y tiene como indicadores cualitativos el compromiso con el medio ambiente, la economía baja en carbono y reducción de la intensidad energética de la economía.

El segundo objetivo es “Fortalecer la seguridad operativa, actividades de apoyo, conocimiento, capacitación, financiamiento y proveeduría en las distintas industrias energéticas nacionales” y tiene como beneficios la profesionalización de trabajadores y el desarrollo económico.

Las energías renovables cuentan con un marco específico: La ley para el aprovechamiento de las energías renovables y el financiamiento de la transición energética (LAERFTE), que establece entre otras disposiciones una estrategia nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía. En esta ley se observa una intención de promover la participación social en cada una de las etapas del programa (SENER 2010).

2.2.3 Estrategia nacional de Energía 2013 – 2027.

La Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 (ENE), propicia la inclusión social de la población a los beneficios que derivan del uso de la energía, la sustentabilidad a largo plazo del sector, y la mitigación de los impactos negativos que la producción y el consumo de energéticos puedan tener sobre la salud y el medio ambiente, incluyendo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

En este documento se menciona que por mandato legal para el año 2024 se deberá generar el 35% de electricidad a partir de energías no fósiles.

Dentro de los temas estratégicos, los que mencionan las fuentes de energía alterna son:

En el tema estratégico número 2, referente a promover el uso eficiente de la energía en todos los sectores, una de las líneas de acción que se plantea es: el fortalecimiento de capacidades técnicas para el desarrollo de proyectos de ahorro de energía y de energías renovables de gobiernos estatales y municipales.

En el tema estratégico número 4, referente a ampliar el acceso de energía para comunidades menos favorecidas, una de las líneas de acción establecer programas de apoyo a la población de escasos recursos para adoptar tecnologías eficientes y/o de energías renovables.

Dentro del tema estratégico número 10 referente a diversificar y optimizar el parque de generación, menciona que la mayor incorporación de usuarios y el mayor acceso al suministro de energía han significado un reto para satisfacer las necesidades de energía eléctrica de la población con calidad, confiabilidad y estabilidad. Para esto, una de las opciones que se plantea para la diversificación del parque de generación son las energías renovables (SENER, Estrategia Nacional de Energía 2013-2027).

De acuerdo con la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE), el sector eléctrico deberá concentrarse en incorporar energías no fósiles en su cartera de fuentes primarias de energía debiendo llegar, como se ha mencionado a 35% de la generación con este tipo de fuentes para 2024. Por lo que será necesario establecer y actualizar el Inventario Nacional de las Energías Renovables con programas a corto plazo y planes y perspectivas a mediano y largo plazo, comprendidas en el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables y en la Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (SENER, Estrategia nacional de energía 2013-2027).

Asimismo se menciona que: “México dispone de un potencial renovable indiscutible, con un amplio porfolio de recursos (eólico, solar, geotérmico, biomasa e hídrico). Derivado de lo anterior, deben ser impulsadas las diferentes tecnologías para su aprovechamiento, en sus diferentes etapas de desarrollo, de modo que estos recursos puedan ayudar en la diversificación de la matriz energética, la eficiencia del uso de recursos no renovables y la reducción de importaciones de energéticos”

Para esto, es necesario contar con información suficiente y con el nivel de certidumbre adecuado que permita al país conocer y difundir su potencial, como se muestra en la figura siguiente:

En cuanto a la sustentabilidad y aprovechamiento de recursos energéticos, las líneas de acción son:

- Explorar el territorio nacional para generar una base de datos que permita mejorar las

estimaciones de los recursos no aprovechados.

- Impulsar el desarrollo de un mercado competitivo de biocombustibles, sin afectar la seguridad alimentaria, siempre y cuando constituyan una alternativa en términos ambientales (de acuerdo a un análisis de ciclo de vida), económicos y sociales.
- Promover la vinculación efectiva de los sectores; académico nacional, centros de investigación e industriales para el desarrollo óptimo de las energías renovables.

En cuanto al desarrollo de investigación, la línea de acción es:

- Fomentar el desarrollo de recursos humanos especializados para la innovación tecnológica y aprovechamiento de las energías renovables, tanto en aplicaciones eléctricas como térmicas.

Por último es importante crear un marco regulatorio adecuado para el aprovechamiento de estas fuentes de energía, con instrumentos fiscales y económicos que permitan a las industrias alcanzar un mayor grado de madurez en el mediano plazo. Asimismo, la innovación institucional en materia de contratos es una de las fronteras más promisorias a explorar, ya que la seguridad en la inversión y opciones para provisión de estas energías promueven el desarrollo del potencial.

Con base a lo anterior se puede decir que el programa educativo de ingeniería en sistemas de energía responde puntualmente a las necesidades del país en materia energética, claramente se nota su pertinencia.

2.3 Aseguramiento de la calidad educativa

Para realizar la modificación de este plan de estudios se consideraron las atenciones de las recomendaciones que se han realizado al programa educativo, producto de las evaluaciones tanto por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) como por el Consejo de Acreditación para la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). En donde básicamente se tienen las siguientes:

- Modelo de currícula flexible.
- Incorporación del idioma inglés, con carácter obligatorio.
- Recomendaciones de los rangos de las asignaturas de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada.

Acciones para asegurar el reconocimiento de la calidad de los programas

Se cuenta institucionalmente con una Comisión de seguimiento y aseguramiento de la calidad de los programas educativos de la Universidad, la cual se reúne mensualmente para que con base a una metodología establecida, se lleve a cabo un seguimiento de las acciones y actividades realizadas, lo que garantiza el cumplimiento de las observaciones y/o recomendaciones que

aseguren mantener la acreditación por parte del CACEI y el nivel uno de los CIEES.

3. Plan de estudios

3.1 Misión

El Ingeniero en Sistemas de Energía (ISE) contribuye a la misión institucional al fomentar el desarrollo social y económico de manera competitiva aplicando los conocimientos técnicos en el área energética y aportando nuevos conocimientos. Se encuentra vinculado con la sociedad solucionando los problemas energéticos de la misma de manera sustentable, ética y con base a la normatividad vigente.

3.2 Visión

Con respecto a la visión institucional el Ingeniero en Sistemas de Energía posee una formación integral y cuenta con actitud emprendedora con capacidad para iniciar sus propios negocios; se desempeña profesionalmente en el ámbito público, privado y social empleando herramientas científicas y tecnológicas para la solución de los problemas energéticos de la sociedad de manera sustentable respetando la naturaleza y siempre con ética.

3.3 Propósito de formación

Hacia el año 2018, el programa educativo de Ingeniería en sistemas de energía es reconocido por:

3.3.1 Docencia:

- El programa educativo de ISE mantiene la acreditación ante el CACEI.
- El programa educativo se sustenta en un modelo educativo centrado en el aprendizaje o en el estudiante.
- La planta académica cuenta con una formación integral que desarrolla con calidad sus funciones de: docencia, investigación, extensión y gestión académica-administrativa y la mayoría de los profesores de tiempo completo cuentan con perfil deseable registrado en el Programa para el Mejoramiento del Profesorado (PRODEP).
- La planta académica cuenta con un programa de capacitación continua en docencia y actualización profesional.
- Se tiene una planta de profesores de al menos 75% con grado de doctor.
- Los talleres y laboratorios del PE de ISE cuentan con la instrumentación y equipamiento

recomendados por el CACEI.

- Los profesores cuentan con espacios adecuados como son: cubículos propios, salas de reuniones, cubículos para tutorías, equipo de cómputo actualizado.
- Los Profesores cuentan con remuneraciones e incentivos adecuados a su desempeño y grado de habilitación.

3.3.2 Investigación y posgrado:

- Se ofrece un programa de Maestría en Mecatrónica (con una línea de investigación en el área de energías renovables).
- El PE está estrechamente ligado principalmente a las actividades de investigación de dos cuerpos académicos de la división: CAISE (CA de ingeniería en sistemas de energía) y el CASMA (CA de sistemas mecatrónicos autónomos).

3.3.3 Extensión y Difusión:

- Alumnos y profesores participan en la difusión del conocimiento hacia la sociedad, a través de Revistas de divulgación.
- Se tiene establecido un programa de conferencias relacionadas con las diferentes actividades del PE de ISE.
- Alumnos y profesores organizan anualmente la semana de ingeniería.
- Se tiene un programa de difusión y promoción de la carrera de ISE en los centros de educación media superior.

3.3.4 Vinculación:

- Existen programas de servicio social que contemplan los proyectos internos y externos que permite al estudiante, aplicar sus conocimientos en la práctica profesional y prestar un servicio a los sectores de la sociedad que así lo requieran.
- Se cuenta con una vinculación estrecha con los sectores sociales y productivos a base de proyectos de desarrollo tecnológico.
- Se tiene un programa de Estancias Profesionales de los alumnos para consolidar y complementar su formación profesional en el campo de la ingeniería.

3.4 Perfil de ingreso

Se establece un perfil genérico de ingreso para la Universidad de Quintana Roo, donde se incorporarán las competencias indicadas por el Sistema Nacional de Bachillerato. Por lo que se determinó lo siguiente:

Capacidades:

- Facilidad para la comunicación oral y escrita

- Gusto por la lectura y capacidad para la comprensión de textos
- Capacidad de análisis y síntesis

Actitudes:

- Interés por la ciencia, la tecnología, el ser humano y su ambiente
- Compromiso y responsabilidad
- Interés en contribuir al desarrollo socioeconómico, regional y nacional
- Interés por aprender algún idioma extranjero
- Vocación de servicio a la comunidad
- Disposición para el trabajo en equipo
- Interés y sensibilidad para conocer temas sociopolíticos que afectan a la sociedad
- Persistencia para el estudio
- Interés por el desarrollo de las relaciones humanas

Asimismo, se determinaron las siguientes competencias con los atributos indicados:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.

Elige alternativas innovadoras y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.

Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.

2. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue (aptitud para el aprendizaje de una lengua adicional al español y uso de TIC).

3. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos para contribuir al equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.

Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en forma colaborativa definiendo un curso de acción con pasos específicos que contribuya a su contexto regional,

nacional o internacional

Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas.

Las competencias definidas como parte del Perfil Genérico de Ingreso deberán ser evaluadas durante la fase académica.

Respecto de las competencias disciplinares de ingreso a los programas educativos, cada una de las áreas académicas las establecerá así como los niveles de dominio, estrategias e instrumentos de evaluación. Es importante mencionar que estas competencias se evaluarán en conjunto con las competencias genéricas a través de proyectos formativos durante la fase académica.

3.4.1 Requisitos de ingreso

Los requisitos de ingreso son los siguientes:

1. Presentar un examen de admisión al Programa, EXANI-II de Ceneval o el que el Comité Académico del Programa determine en cada convocatoria.
2. Cumplir con los requisitos administrativos que señale el área de Servicios Escolares de la Universidad.

3.5 Perfil de egreso

Un egresado de ingeniería en sistemas de energía contará con los conocimientos, habilidades y actitudes acordes al modelo educativo y curricular vigente en la Universidad de Quintana Roo, para:

Dimensionar, supervisar y evaluar la instalación, operación y el mantenimiento de sistema de aire acondicionado y refrigeración para el confort térmico y conservación de productos de acuerdo a la normatividad vigente.

Proyectar, supervisar y mantener instalaciones eléctricas residenciales e industriales para el uso seguro y eficiente de la energía eléctrica de acuerdo a la normatividad vigente.

Diseñar, operar y mantener sistemas de energía renovable principalmente la solar y la eólica para satisfacer las necesidades de energía eléctrica y térmica en los sectores doméstico, comercial y de servicios de acuerdo a la normatividad vigente.

Así mismo, el egresado habrá desarrollado habilidades para:

- Analizar y resolver problemas.
- Comunicarse de forma oral y escrita.
- Tomar decisiones.

- Trabajar de manera independiente y en equipo.
- Aprender en forma autodidacta.
- Manejar e interpretar normas en diferentes contextos.
- Manejar software especializado.
- Comprender información técnica en inglés.

Junto con las siguientes actitudes y/o valores:

- Liderazgo.
- Responsabilidad.
- Tolerancia.
- Seguridad.
- Iniciativa.
- Actitud emprendedora.

3.5.1 Actividad profesional

El egresado de Ingeniería en Sistemas de Energía podrá desempeñarse en:

- El sector turístico, en hoteles de alto impacto y ecoturísticos resolviendo problemas en el área energética.
- Dependencias gubernamentales, federales y estatales tales como: Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Energía, Comisión Estatal de Energía, Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, Comisión Nacional de Ahorro de Energía, entre otras.
- Iniciativa privada, tales como: ingenios azucareros, micro, pequeñas y medianas empresas de servicio y mantenimiento industrial e instalaciones eléctricas en grandes edificios e industrias.
- Instituciones públicas paraestatales, tales como: Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
- Consultor independiente.

3.6 Organización de la carrera

La organización del programa educativo por tipo de asignaturas:

3.6.1 Resumen general de asignaturas y total de créditos requeridos por tener el estatus de egresado.

Tipo de asignatura	Créditos
General	44
Divisional	132
Concentración Profesional	168
Apoyo	20

3.6.2 Formación General

Asignaturas Generales (AG):

	Asignatura	Clave	HT	HP	THS	Créditos
1	Escritura y comprensión de textos	AG-108	2	2	4	6
2	Métodos y técnicas de investigación	AG-112	2	2	4	6
3	Lógica	AG-107	3	0	3	6
4	Seminario de problemas regionales*	AG-111	4	0	4	8
5	Ética	AG-110	2	2	4	6
6	Inglés Introductorio	AG-151	0	6	6	6
7	Inglés Básico	AG-152	0	6	6	6
8	Inglés Pre-intermedio	AG-153	0	6	6	6
9	Inglés Intermedio*	AG-154	0	6	6	6
Créditos mínimos: 44						

*Asignatura obligatoria

3.6.3 Formación multidisciplinar

Asignaturas Divisionales (AD):

	Asignatura	Clave	HT	HP	THS	Créditos
1	Matemáticas generales	AD-164	2	2	4	6
2	Química I	AD-125	2	2	4	6
3	Energía y desarrollo sustentable	AD-165	2	2	4	6
4	Matemáticas I: Geometría analítica	AD-178	2	2	4	6
5	Dibujo asistido por computadora	AD-184	2	2	4	6
6	Programación	AD-127	2	2	4	6
7	Estadística	AD-137	2	2	4	6
8	Matemáticas II: Álgebra lineal	AD-179	2	2	4	6
9	Matemáticas III: Cálculo integral y diferencial	AD-180	2	2	4	6
10	Mecánica I	AD-130	2	2	4	6
11	Electricidad y magnetismo	AD-138	2	2	4	6
12	Matemáticas IV: Cálculo vectorial	AD-181	2	2	4	6
13	Termodinámica	AD-136	2	2	4	6
14	Mecánica II	AD-135	2	2	4	6
15	Matemáticas V: Ecuaciones diferenciales	AD-182	2	2	4	6
16	Matemáticas VI: Métodos numéricos	AD-183	2	2	4	6
17	Estancia Profesional	AD-141	0	320	320	36
Créditos: 132						

3.6.4 Formación disciplinar

Asignaturas de Concentración Profesional (ACP):

	Asignatura	Clave	HT	HP	THS	Créditos
1	Introducción a la ingeniería en sistemas de energía	ACP-178	2	2	4	6
2	Ciencia e Ingeniería de materiales	ACPSE-174	2	2	4	6

3	Circuitos eléctricos	ACPSE-158	2	2	4	6
4	Instrumentación y mediciones energéticas	ACPSE-110	2	2	4	6
5	Mecánica de fluidos I	ACPSE-154	2	2	4	6
6	Resistencia de materiales	ACPSE-157	2	2	4	6
7	Circuitos eléctricos II	ACP-177	2	2	4	6
8	Electrónica I	ACP-130	2	2	4	6
9	Mecánica de fluidos II	ACPSE-155	2	2	4	6
10	Energía Solar fotovoltaica	ACPSE-164	2	2	4	6
11	Instalaciones eléctricas industriales I	ACPSE-156	2	2	4	6
12	Electrónica II	ACP-131	2	2	4	6
13	Ingeniería de costos	ACP-136	2	2	4	6
14	Electrónica III	ACP-138	2	2	4	6
15	Transferencia de calor	ACPSE-159	2	2	4	6
16	Energía eólica	ACPSE-115	2	2	4	6
17	Instalaciones eléctricas industriales II	ACPSE-167	2	2	4	6
18	Máquinas eléctricas I	ACPSE-161	2	2	4	6
19	Control automático	ACPSE-120	2	2	4	6
20	Energía solar fototérmica	ACPSE-165	2	2	4	6
21	Refrigeración y aire acondicionado	ACPSE-172	2	2	4	6
22	Heliodiseño	ACPSE-131	2	2	4	6
23	Celdas de combustible	ACPSE-175	2	2	4	6
24	Máquinas eléctricas II	ACPSE-166	2	2	4	6
25	Diagnóstico energético y ahorro de energía	ACPSE-176	2	2	4	6
26	Tema selecto	ACP-137	2	2	4	6
27	Proyecto sistemas de energía	ACPSE-173	3	6	9	12
28	Tema Selecto: Electroquímica y energía	ACP-137	2	2	4	6
29	Tema selecto: Tecnologías del hidrógeno	ACP-137	2	2	4	6
30	Tema selecto: Instalaciones hidráulicas	ACP-137	2	2	4	6
31	Tema Selecto: Instalaciones térmicas	ACP-137	2	2	4	6
32	Tema Selecto: Introducción a los sistemas eléctricos de potencia	ACP-137	2	2	4	6
33	Tema Selecto: Seguridad industrial en el sector eléctrico	ACP-137	2	2	4	6
34	Temas Selecto: Introducción a los PLC	ACP-137	2	2	4	6
35	Tema Selecto: Secado solar	ACP-137	2	2	4	6
36	Tema Selecto: Introducción a la mecatrónica	ACP-137	2	2	4	6
Créditos mínimos: 168						

Nota: El número mínimo de asignatura de concentración profesional opcionales que puede cursar el alumno es de tres. No es necesario cursar todas las asignaturas de concentración profesional, solo se debe cubrir un mínimo de 168 créditos.

Asignaturas de Apoyo (AA):

En este bloque se cursan las asignaturas de las:

- Actividades culturales

- Actividades deportivas
- Idiomas adicionales
- Créditos mínimos: 20

3.7 Catálogo de Asignaturas

Formación General

Ejemplo de la organización del programa educativo con base en las siguientes etapas formativas:

Asignaturas	Semestre
AD-164 Matemáticas generales. AD-125 Química I ACP-178 Introducción a la ingeniería en sistemas de energía. AG-108 Escritura y comprensión de textos. AD-165 Energía y desarrollo sustentable.	I
AD-178 Matemáticas I: Geometría analítica AD-184 Dibujo asistido por computadora AD-127 Programación. AG-112 Métodos y técnicas de investigación. AD-137 Estadística AG-151 Inglés introductorio.	II
AD-179 Matemáticas II: Álgebra lineal AD-180 Matemáticas III: Cálculo integral y diferencial AD-130 Mecánica I AD-138 Electricidad y magnetismo ACPSE-174 Ciencia e Ingeniería de materiales AG-152 Inglés básico	III
AD-181 Matemáticas IV: Cálculo vectorial AD-136 Termodinámica AD-135 Mecánica II ACPSE-158 Circuitos eléctricos ACPSE-110 Instrumentación y mediciones energéticas AG-153 Inglés pre-intermedio	IV

Asignaturas	Semestre
AD-182 Matemáticas V: Ecuaciones diferenciales ACPSE-154 Mecánica de fluidos I ACPSE-157 Resistencia de materiales ACP-137 Circuitos eléctricos II ACP-130 Electrónica I AG-154 Inglés intermedio	V
AD-183 Matemáticas VI: Métodos numéricos ACPSE-155 Mecánica de fluidos II ACPSE-164 Energía Solar fotovoltaica ACPSE-156 Instalaciones eléctricas industriales I ACP-131 Electrónica II ACP-136 Ingeniería de costos ACP-138 Electrónica III	VI
ACPSE-159 Transferencia de calor ACPSE-115 Energía eólica ACPSE-167 Instalaciones eléctricas industriales II ACPSE-161 Máquinas eléctricas I ACPSE-120 Control automático AD-141 Estancia Profesional	VII
ACPSE-165 Energía solar fototérmica ACPSE-172 Refrigeración y aire acondicionado ACPSE-131 Heliodesign ACPSE-175 Celdas de combustible ACPSE-166 Máquinas eléctricas II	VIII
AG-111 Seminario de problemas regionales ACPSE-176 Diagnóstico energético y ahorro de energía ACP-137 Tema selecto	IX
ACPSE-173 Proyecto sistemas de energía	X

Asignaturas Optativas

Asignaturas	Semestre
ACP-137 Tema Selecto: Electroquímica y energía	
ACP-137 Tema selecto: Tecnologías del hidrógeno	
ACP-137 Tema selecto: Instalaciones hidráulicas	
ACP-137 Tema Selecto: Instalaciones térmicas	
ACP-137 Tema Selecto: Introducción a los sistemas eléctricos de potencia	
ACP-137 Tema Selecto: Seguridad industrial en el sector eléctrico	
ACP-137 Tema Selecto: Introducción a los PLC	
ACP-137 Tema Selecto: Secado solar	
ACP-137 Tema Selecto: Introducción a la mecatrónica	

3.7.1 Descripciones mínimas de las asignaturas del plan de estudios ingeniería en sistemas de energía:

PRIMER SEMESTRE

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Matemáticas Generales	AD-164	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas de las ciencias básicas de las carreras de ingeniería en áreas como álgebra, trigonometría y geometría. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la solución de ejercicios y la realización de proyectos individuales y grupales. El aprendizaje se evalúa mediante ejercicios y solución de problemas de ingeniería.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Química I	AD-125	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas de las propiedades físicas y químicas de las sustancias con base en los conceptos fundamentales de la estructura de los átomos, iones y moléculas y la forma en que interactúan para generar sustancias nuevas. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante el análisis del comportamiento de la materia y la resolución de problemas prácticos reales. El aprendizaje se evalúa mediante ejercicios, experimentos de laboratorio y solución de problemas de ingeniería.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Introducción a la Ingeniería en Sistemas de Energía	ACP-178	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias fundamentales que permitan al alumno de nuevo ingreso tener un panorama general del estudio de la ingeniería en sistemas de energía, para que comprendan la importancia que tiene para la sociedad el hacer un uso racional de los recursos energéticos, así como lograr su sustentabilidad. Se construyen conocimientos que proporcionan herramientas y técnicas analíticas, empleando estudios de caso y planteamiento y solución de problemas, estos conocimientos fortalecerán una visión clara del área del conocimiento en la cual se van a preparar. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyecto integrador, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Escritura y comprensión de textos	AG-108	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias fundamentales que permitan al alumno una formación integral, dentro de un marco académico que subraye la importancia de la aplicación práctica del lenguaje en su ejercicio profesional. Se construyen conocimientos empleando estudios de caso y planteamiento y solución de problemas, esto favorecerá a la correcta expresión verbal o escrita en forma interdisciplinaria, procurando una interpretación reflexiva y cualitativa, en varios niveles, de distintos tipos de textos. El aprendizaje se evalúa mediante cuestionarios, guías de observación, lista de cotejo y pruebas orales.

SEGUNDO SEMESTRE

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Matemáticas I. Geometría Analítica	AD-178	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno conocer y manejar las funciones y sus relaciones desde varias perspectivas considerando diferentes sistemas de representación gráfica (cartesiana, polar, paramétrica). Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la solución de ejercicios. El aprendizaje se evalúa mediante tareas, exámenes y proyectos.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Dibujo asistido por computadora	AD-184	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno conocer y realizar dibujos técnicos asistidos por computadora en el área de ingeniería con software CAD/CAE. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la realización de planos arquitectónicos, eléctricos o hidráulicos; dibujos mecánicos y ensambles; simulación de movimientos de elementos mecánicos e introducirlos a la ingeniería asistida por computadora. El aprendizaje se evalúa mediante tareas, exámenes y proyectos.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Métodos y técnicas de investigación	AG-112	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en la solución de problemáticas de la enseñanza aprendizaje relacionadas a los métodos y las técnicas elementales para la sistematización del conocimiento de la naturaleza y la sociedad. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso, la observación, los debates guiados, y la realización de proyectos individuales y grupales, así como la aplicación de dichas técnicas a problemas de investigación, seleccionados con la orientación del profesor. El aprendizaje se evalúa mediante cuestionarios, guías de observación, lista de cotejo y pruebas orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Estadística	AD-137	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en la solución de problemáticas de la enseñanza aprendizaje relacionadas a la estadística, proporciona las bases metodológicas y los fundamentos teóricos básicos para el manejo de datos numéricos que les permitan la deducción de conclusiones útiles, la predicción del comportamiento de fenómenos y la toma de decisiones adecuadas en el contexto de la ingeniería. Se construyen conocimientos principalmente teóricos mediante estudios de caso y planteamiento y solución de problemas estadísticos específicos. El aprendizaje se evalúa mediante pruebas objetivas y gráficas, escalas de valorización, cuestionario, guía de observación y lista de cotejo.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Inglés introductorio	AG-151	0	6	6	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es iniciar las competencias básicas que permitan al alumno dar y recibir instrucciones básicas y sencillas. De igual manera pedirá y dará información personal, describirá rutinas y acciones que realiza cotidianamente. Además, interactuará en pequeñas conversaciones que representen la vida cotidiana en un nivel inicial equivalente a un A1 del Marco Europeo Común de Referencia para las lenguas. El aprendizaje se evalúa mediante controles de lectura, presentaciones orales y escritas, así como exámenes orales y escritos.

TERCER SEMESTRE

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Matemáticas II: Álgebra Lineal	AD-179	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno desarrollar sus capacidades y habilidades para el análisis, explicación y aplicación de modelos matemáticos elementales. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la solución de problemas del entorno y de las diferentes áreas de la ciencia e ingeniería. El aprendizaje se evalúa mediante tareas, exámenes y proyectos.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Matemáticas III: Cálculo integral y diferencial	AD-180	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno el manejo de los conceptos fundamentales del cálculo diferencial e integral para emplearlos en la solución de problemas de ingeniería. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la solución de problemas empleando las reglas de cálculo diferencial e integral aplicados a la geometría, física y problemas de ingeniería. El aprendizaje se evalúa mediante tareas, exámenes y proyectos.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Mecánica I	AD-130	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno obtener los conocimientos teóricos y metodológicos para determinar las condiciones de diseño y estructurales básicas que permitan el equilibrio y rigidez de un sistema, sea este un dispositivo mecánico, una estructura, una viga o un cable. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la solución de problemas aplicados a la ingeniería. El aprendizaje se evalúa mediante tareas, exámenes y proyectos.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Electricidad y Magnetismo	AD-138	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno obtener los conceptos básicos de los fenómenos electromagnéticos, así como las herramientas básicas para el análisis del funcionamiento de diferentes equipos electromagnéticos y electromecánicos. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la solución de problemas en el área de la electrostática y electrodinámica y la realización de proyectos demostrativos de los principales teoremas del electromagnetismo. El aprendizaje se evalúa mediante tareas, exámenes y proyectos.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Ciencia e Ingeniería de materiales	ACPSE-174	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno analizar los conceptos para el estudio de los materiales y su aplicación en la ingeniería. Dentro del análisis se incluye el estudio de la influencia de la estructura interna sobre las propiedades de los materiales. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la solución de problemas empleando herramientas analíticas y tecnológicas para desarrollar soluciones en torno a la demanda de los materiales en la ingeniería. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyecto integrador, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Inglés Básico	AG- 152				

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno emplear el idioma para expresar opiniones, sentimientos, planes e impresiones propias de su entorno de manera escrita y oral; de la misma manera podrá entender la idea general de textos sencillos a través de la lectura a un ritmo lento, así como de materiales de audio sencillos y cortos. Se consolidan las competencias comunicativas, lingüísticas y culturales a un nivel básico equivalente a un inicio del nivel A2 de acuerdo al Marco Europeo Común de Referencia. El aprendizaje se evalúa mediante controles de lectura, cuestionarios, escalas de apreciación/valorización, ensayos y pruebas orales.

CUARTO SEMESTRE

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Matemáticas IV: Calculo vectorial	AD-181	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en la solución de problemáticas de la enseñanza aprendizaje relacionadas al cálculo vectorial: solución de funciones de variables reales, métodos para analizar el comportamiento de las funciones por medio de diferentes representaciones, identificación de puntos y características claves de las funciones, uso de la derivada y de la integral vinculadas a la variación de las funciones, la rapidez del cambio instantáneo, las aproximaciones sucesivas, la estimación y la predicción. Se construyen conocimientos principalmente teóricos mediante estudios de caso y planteamiento y solución de problemas matemáticos específicos. El aprendizaje se evalúa mediante pruebas objetivas y gráficas, escalas de valorización, cuestionario, guía de observación y lista de cotejo.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Termodinámica	AD- 136	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias fundamentales que permitan al alumno intervenir en la solución de problemáticas de la enseñanza aprendizaje relacionadas con conceptos y métodos de análisis que caracterizan a los principales procesos y ciclos termodinámicos. Se construyen conocimientos del campo energético, mediante estudios de caso y planteamiento y solución de problemas teóricos y reales. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyecto integrador, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Mecánica II	AD- 135	3	1	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias fundamentales que permitan al alumno intervenir en la solución de problemáticas de los diferentes estados mecánicos de movimiento de partículas y de cuerpos rígidos, considerando la geometría del movimiento, así como las causas que lo modifican. Se construyen conocimientos para analizar y resolver ejercicios, de cinemática y dinámica clásica, mediante estudios de caso y planteamiento y solución de problemas teóricos y reales. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyecto integrador, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Circuitos Eléctricos	ACPSE-158	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias fundamentales que permitan al alumno intervenir en la solución de problemáticas de circuitos eléctricos de segundo orden con excitación de corriente directa. Se construyen conocimientos que proporcionan herramientas analíticas y computacionales para la solución, interpretación y análisis del comportamiento de los circuitos eléctricos, empleando estudios de caso y planteamiento y solución de problemas teóricos y reales. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyecto integrador, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Instrumentación y mediciones energéticas	ACPSE-110	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias fundamentales que permitan al alumno intervenir en la solución de problemáticas para la selección y operación adecuada de equipos de medición de variables, principalmente de sistemas eléctricos, térmicos y mecánicos. Se construyen conocimientos que proporcionan herramientas y técnicas analíticas, empleando estudios de caso y planteamiento y solución de problemas. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyectos integrado, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Inglés pre-intermedio	AG-153	0	6	6	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno consolidar las habilidades y sub-habilidades propias para el aprendizaje del idioma, que le ayudarán a desarrollar actividades en diversos aspectos de la vida social. Utilizará un vocabulario limitado y podrá entender las ideas principales en un registro estándar de situaciones familiares. Asimismo podrá hablar acerca de temas de interés personal y dar breves explicaciones sobre planes o proyectos. Se consolidan las competencias comunicativas, lingüísticas y culturales a un nivel pre-intermedio, equivalente a un A2 del Marco Europeo Común de Referencia para las lenguas. El aprendizaje se evalúa mediante controles de lectura, cuestionarios, escalas de apreciación/valorización, ensayos y pruebas orales.

QUINTO SEMESTRE

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Matemáticas V: Ecuaciones diferenciales	AD-182	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en la solución de problemáticas de las ecuaciones diferenciales aplicadas en fenómenos físicos, energéticos y termodinámicos. Se construyen habilidades y conocimientos principalmente teóricos mediante estudios de caso y planteamiento y solución de problemas que incluyen modelos matemáticos con variación en incógnitas físicas. El aprendizaje se evalúa mediante pruebas objetivas y gráficas, escalas de valorización, cuestionario, guía de observación y lista de cotejo.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Mecánica de Fluidos I	ACPSE-154	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas del comportamiento y propiedades de los fluidos en reposo y en movimiento, análisis dimensional y semejanza hidráulica desde el punto de vista de la cinemática y sus aplicaciones. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante los estudios de casos, la experimentación en laboratorio, y la realización de proyectos individuales y grupales. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Resistencia de Materiales	ACPSE-157	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas para la solución, interpretación y análisis del comportamiento mecánico de cuerpos deformables lo cual es fundamental para el diseño confiable de elementos de máquinas, estructuras, puentes, edificios, vehículos y aeronaves entre otras áreas, siendo de vital importancia conocer los esfuerzos y deformaciones que presentan los cuerpos cuando se someten a cargas, considerando las propiedades físicas de los materiales y conceptos técnicos del área. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, exámenes, desarrollo de proyectos, así como presentaciones orales y escritas.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Circuitos Eléctricos II	ACP-137	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas para la solución, interpretación y análisis del comportamiento de circuitos eléctricos de segundo orden con excitación de corriente alterna. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante los estudios de casos, la experimentación en laboratorio, y la realización de proyectos individuales y grupales. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Electrónica I	ACP-130	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno conocer las características más importantes de los dispositivos básicos de la electrónica analógica e intervenir en problemáticas para el análisis y la solución de algunas aplicaciones generales de la misma, relacionados con: el diodo, transistor de unión bipolar (BJT), transistor de efectos de campo (FET), otros dispositivos (SCR, DIAC, TRIAC), amplificadores operacionales, circuitos integrados digitales. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante los estudios de casos, la experimentación en laboratorio, y la realización de proyectos individuales y grupales. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Inglés intermedio	AG-154	0	6	6	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es iniciar las competencias comunicativas que señala el nivel B1 del Marco Europeo Común de Referencia para las lenguas. El alumno podrá comprender los puntos principales de un discurso o un escrito sobre temas del trabajo, escuela, la familia, y actividades recreativas. Podrá comunicar sus ideas en forma oral y escrita sobre temas de interés personal o profesional, relacionadas con la vida diaria. El aprendizaje se evalúa mediante controles de lectura, y presentaciones orales.

SEXTO SEMESTRE

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Matemáticas VI: Métodos Numéricos	AD-183	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas para la solución, interpretación y análisis para obtener la solución aproximada de problemas mediante la aplicación de métodos estrategias para la estimación de soluciones y de los errores cometidos, que se basan en procesos iterativos y recurrentes que se pueden apoyar en programas de software computacional. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante los estudios de casos, la experimentación en laboratorio, y la realización de proyectos individuales y grupales. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Mecánica de los Fluidos II	ACPSE-155	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas para la solución, interpretación y del comportamiento de los fluidos en movimiento y sus aplicaciones. Se desarrollan temas relacionados con flujo de fluidos, sistemas de tuberías, medidores de flujo, flujo en canales abiertos, fuerzas desarrolladas por fluidos en movimiento. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante los estudios de casos, la experimentación en laboratorio, y la realización de proyectos individuales y grupales. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Energía Solar Fotovoltaica	ACPSE-164	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas para la solución, interpretación y del comportamiento de los sistemas fotovoltaicos, así como su dimensionamiento, instalación, mantenimiento y evaluación de proyecto. Se desarrollan temas relacionados con radiación solar, proceso fotovoltaico, sistema fotovoltaico, dimensionamiento, instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante los estudios de casos, la experimentación en laboratorio, y la realización de proyectos individuales y grupales. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyecto integrador, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Instalaciones Eléctricas Industriales I	ACPSE-156	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas para la solución, interpretación y del comportamiento de herramientas para el diseño apropiado de una instalación eléctrica en baja tensión de tipo residencial de acuerdo a la normatividad vigente. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante los estudios de casos, la experimentación en laboratorio, y la realización de proyectos individuales y grupales. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Electrónica II	ACP-131	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno conocer las características más importantes de los dispositivos básicos de la electrónica digital y será capaz de identificar algunas aplicaciones generales. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante el desarrollo de temas relacionados con introducción, álgebra de Boole y compuertas lógicas, lógica combinacional, lógica secuencial, registros, contadores, unidades de memoria. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Ingeniería de Costos	ACP-136	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno analizar el costo de un proyecto de ingeniería (con posibilidad de implementarse) y finaliza con el estudio financiero. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos como estudio financiero, que incluye análisis de riesgos, contemplando además, los comportamientos del mercado y regulaciones hacendarias. El aprendizaje se evalúa mediante el desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas.

SEPTIMO SEMESTRE

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Electrónica III	ACP-138	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno conocer las características más importantes de los dispositivos básicos de la electrónica de potencia y será capaz de identificar algunas aplicaciones generales. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante el desarrollo de temas relacionados con diodos semiconductores de potencia, tiristores, transistores de potencia, aplicaciones generales. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Transferencia de Calor	ACPSE-159	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno calcular, analizar y resolver los problemas que en su práctica profesional se presenten en el área de la transferencia de calor, por conducción, convección y radiación. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante el desarrollo de temas relacionados con aspectos generales de la transmisión de calor, conducción, convección, radiación, intercambiadores de calor. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyecto integrador, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Energía Eólica	ACPSE-115	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan conocer las características técnicas, condiciones de operación, eficiencia de sistemas tecnológicos que utilizan la energía eólica como base para la generación y uso de la energía. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante el desarrollo de temas como meteorología aplicada, caracterización de vientos, medición, cartas de potencia eólica, aprovechamiento de la energía eólica, transformación de la energía eólica a energía mecánica y eléctrica, tipos y características de las turbinas, así como el diseños de turbinas eólicas. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Instalaciones eléctricas industriales II	ACPSE-167	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan adquirir conocimientos básicos y las herramientas necesarias para diseñar una instalación eléctrica tipo industrial en baja tensión, incluyendo la selección adecuada de los elementos que la conforman. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Máquinas Eléctricas I	ACPSE-161	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan seleccionar, instalar, controlar y mantener máquinas de corriente alterna como el transformador y el motor de inducción trifásico. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Control Automático	ACPSE-120	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan adquirir conocimientos básicos sobre los sistemas lineales y las acciones de control. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante herramientas analíticas y computacionales para el diseño de esquemas de control. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Estancia Profesional	ACPSE-141	0	320	320	36

El propósito de esta experiencia de aprendizaje en el ámbito laboral es consolidar en el alumno sus competencias y conocimientos adquiridos en el aula, a través de su aplicación en una empresa o institución relacionada con su especialidad. La estancia pretende establecer un vínculo de comunicación entre las demandas y necesidades de las empresas o instituciones y la capacidad de respuesta de la Universidad como un compromiso social y una de sus funciones formativas, integrando la teoría con la práctica para que el alumno pueda identificar y solucionar problemas del ejercicio profesional. El alumno a partir de haber cubierto el 70% de sus créditos de su plan de estudios podrá llevar a cabo la estancia profesional de mínimo ocho semanas equivalentes a 320 horas, en una empresa o institución relacionada con su institución, presentando un reporte final escrito con visto bueno de su tutor y el tutor externo (personal de la empresa donde realiza la estancia).

OCTAVO SEMESTRE

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Energía Solar Fototérmica	ACPSE-165	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas para comprender el funcionamiento, análisis y diseño de sistemas de aprovechamiento de la energía solar. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos para que el alumno sea capaz de dimensionar y costear un proyecto de ahorro de energía basado en fuentes renovables de energía, caso particular Energía Solar Fototérmica. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Refrigeración y aire acondicionado	ACPSE-172	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas de la enseñanza aprendizaje relacionadas con procesos y equipos de enfriamiento. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso y la realización de proyectos grupales. El aprendizaje se evalúa mediante trabajos de investigación, exámenes escritos, informe de prácticas, propuesta de proyecto de cámara frigorífica y de dimensionamiento de una instalación de aire acondicionado.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Heliodiseño	ACPSE-131	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas para desarrollar una metodología, para que en forma independiente o colectiva, defina las alternativas de solución para el ahorro y uso eficiente de la energía en la edificación, así como también el uso adecuado de sistemas alternos tanto en el medio urbano como en el rural. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante lecturas con ejemplos relevantes, análisis colaborativo de datos relevantes, simulaciones situadas y aprendizaje in situ. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
------------	-------	----	----	----	----------

Celdas de combustible	ACPSE-175	2	2	4	6
<p>El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas de la enseñanza aprendizaje relacionadas con celdas de combustible, prestando especial atención a la tecnología de membrana de intercambio protónico (PEM). Contemplando en el análisis aspectos de diseño y construcción de prototipos para aplicaciones móviles y estacionarias, así como la integración de esta tecnología a sistemas híbridos de energía. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso y la realización de proyectos grupales. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyecto integrador, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales.</p>					

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Máquinas eléctricas II	ACPSE-166	2	2	4	6
<p>El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas de la enseñanza aprendizaje relacionadas con máquinas eléctricas. Se proporcionan las herramientas necesarias para seleccionar, controlar y mantener máquinas de corriente directa y máquinas síncronas. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso y la realización de proyectos grupales. El aprendizaje se evalúa mediante trabajos de investigación, exámenes escritos, informe de prácticas y propuesta de prototipo.</p>					

NOVENO SEMESTRE

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Seminario de problemas regionales	AG-111	4	0	4	8
<p>El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es analizar problemas concretos seleccionados por su relevancia especial para el estado, en un grupo multi e interdisciplinario. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso con el objetivo de presentarle una visión integrada y coherente del problema analizado en la que se haga una ponderación del efecto de éste en el desarrollo de la región. El aprendizaje se evalúa mediante trabajos de investigación, presentaciones orales y exámenes escritos.</p>					

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Diagnóstico energético y ahorro de energía	ACPSE-176	2	2	4	6
<p>El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno aplicar una metodología en la realización de un diagnóstico energético enfocado al ahorro de energía, de acuerdo a las recomendaciones del FIDE y considerando la normatividad vigente. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso y la realización de proyectos grupales. El aprendizaje se evalúa mediante trabajos de investigación, exámenes escritos, informe de prácticas y propuesta de proyecto.</p>					

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Tema selecto	ACP-137	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno profundizar en temas de interés específico que formen parte de su formación especializada. Los temas y nombres de las asignaturas serán variados y acordes al desarrollo de la tecnología. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso y la realización de proyectos grupales. El aprendizaje se evalúa mediante trabajos de investigación, exámenes escritos, informe de prácticas y propuesta de proyecto.

DECIMO SEMESTRE

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Proyecto sistemas de energía	ACPSE-173	3	6	9	12

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno adquirir conocimientos y habilidades para la administración integral de los procesos de generación, uso y manejo de recursos energéticos y económicos. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso y la realización de un proyecto individual. El aprendizaje se evalúa mediante una propuesta de solución a una problemática específica dada. Se establecen los contenidos mínimos y el alcance para ser incorporados a un trabajo de titulación en modalidad de tesis o monografía.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Estancia Profesional	ACPSE-141	0	320	320	36

El propósito de esta experiencia de aprendizaje en el ámbito laboral es consolidar en el alumno sus competencias y conocimientos adquiridos en el aula, a través de su aplicación en una empresa o institución relacionada con su especialidad. La estancia pretende establecer un vínculo de comunicación entre las demandas y necesidades de las empresas o instituciones y la capacidad de respuesta de la Universidad como un compromiso social y una de sus funciones formativas, integrando la teoría con la práctica para que el alumno pueda identificar y solucionar problemas del ejercicio profesional. El alumno a partir de haber cubierto el 70% de sus créditos de su plan de estudios podrá llevar a cabo la estancia profesional de mínimo ocho semanas equivalentes a 320 horas, en una empresa o institución relacionada con su institución, presentando un reporte final escrito con visto bueno de su tutor y el tutor externo (personal de la empresa donde realiza la estancia).

TEMAS SELECTOS (OPTATIVAS)

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Tema selecto. Electroquímica y energía	ACP-137	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno entender los conceptos fundamentales de las celdas electroquímicas, teoría de la doble capa, cinética de electrodos, transporte de masa, y distribución de corriente y potencial. Se analizan problemáticas de la enseñanza aprendizaje relacionadas con los procesos y fenómenos electroquímicos, enfocándose principalmente al aprovechamiento electroquímico de la energía, aplicaciones y oportunidades. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso y la realización de proyectos grupales. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyecto integrador, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
------------	-------	----	----	----	----------

Tema selecto. Tecnologías del hidrógeno	ACP-137	2	2	4	6
El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno entender los temas asociados a la producción, almacenamiento, transporte y consumo eficiente del hidrógeno. Se analizan problemáticas de la enseñanza aprendizaje relacionadas con las principales perspectivas y retos científicos, tecnológicos y sociales tanto de los dispositivos como de los sistemas energéticos basados en este combustible. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso y la realización de proyectos grupales. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyecto integrador, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales.					

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Temas selectos. Instalaciones hidráulicas	ACP-137	2	2	4	6
El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno entender las características y principios de funcionamiento de las máquinas hidráulicas de mayor uso, tales como bombas, turbinas y ventiladores, así como sus aplicaciones en el campo de la ingeniería. Se analizan problemáticas de la enseñanza aprendizaje relacionadas con la selección, evaluación y comportamiento de dichas máquinas. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso y la realización de proyectos grupales. El aprendizaje se evalúa mediante trabajos de investigación, exámenes escritos e informe de prácticas.					

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Temas selectos. Instalaciones térmicas	ACP-137	2	2	4	6
El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias fundamentales que permitan al alumno intervenir en la solución de problemáticas para seleccionar y evaluar el comportamiento de los principales procesos y ciclos termodinámicos. Se construyen conocimientos del campo energético, mediante estudios de caso y planteamiento y solución de problemas teóricos y reales, principalmente en el estudio de las características y principios de funcionamiento de sistemas, equipos y componentes que operan con vapor de agua y gases de combustión, así como la implementación de sistemas de recuperación de calor. El aprendizaje se evalúa mediante guía de proyecto integrador, pruebas objetivas y gráficas, cuestionario, guía de observación, lista de cotejo y pruebas orales.					

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Tema Selecto: Introducción a los Sistemas Eléctricos de Potencia	ACPSE-137	2	2	4	6
El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno intervenir en problemáticas para el análisis y la solución, interpretación y del comportamiento de los Sistemas eléctricos de potencia proporcionando así una visión general de los sistemas convencionales de generación de energía eléctrica a través de los conocimientos, terminologías y las herramientas analíticas y computacionales necesarias. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante los estudios de casos, la experimentación en laboratorio, y la realización de proyectos individuales y grupales. El aprendizaje se evalúa mediante resolución de problemas tipo, desarrollo de proyectos y presentaciones orales.					

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Tema Selecto: Seguridad Industrial en el Sector Eléctrico	ACPSE-137	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno conocer las medidas de seguridad necesarias para trabajar en una instalación eléctrica tipo industrial con niveles de baja, media y alta tensión. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos para que el alumno sea capaz de identificar, conocer y aplicar la normatividad, los equipos y procedimientos de seguridad requeridos para diseñar, instalar y operar los diferentes tipos de sistemas eléctricos que existen, de manera segura y proponer innovaciones para los que ya existen, trabajando con estándares de seguridad que cumplan con la normatividad nacional. El aprendizaje se evalúa mediante desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Tema Selecto: Introducción a los PLC	ACPSE-137	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno analizar, diseñar e implementar sistemas basados en controles lógicos programables. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos para que el alumno sea capaz de identificar, conocer y aplicar los conceptos básicos involucrados en la operación de un PLC y su entorno, familiarizarse con los lenguajes de programación gráficos y a través de operaciones básicas. . El aprendizaje se evalúa mediante desarrollo de proyectos y presentaciones orales y escritas.

Asignatura	Clave	HT	HP	TH	Créditos
Temas selectos. Secado solar	ACP-137	2	2	4	6

El propósito de esta experiencia de aprendizaje presencial es desarrollar competencias básicas que permitan al alumno entender el conocimiento básico de algunas de las propiedades de la madera y los productos alimenticios, en términos de aquellas características que están relacionadas con su preservación y/o mejora de sus propiedades, a través del secado. Se analizan las principales tecnologías para llevar a cabo el secado, considerando sus costos asociados, así como una breve revisión de las principales causas que provocan la mala calidad del producto final. Finalmente, se estudian las técnicas para el secado con energía solar, así como los principios de diseño de estos equipos. Se construyen conocimientos teóricos y prácticos mediante la lectura comentada, los estudios de caso y la realización de proyectos grupales. El aprendizaje se evalúa mediante trabajos de investigación, exámenes escritos, informe de prácticas y propuesta de proyecto.

3.8 Actividades extracurriculares

El alumno deberá llevar a cabo una estancia profesional de al menos 8 semanas equivalentes a 320 horas en una empresa y/o institución relacionada con su especialidad. Al finalizar la estancia, deberá presentar un reporte escrito con el visto bueno de su tutor interno y externo. La estancia podrá realizarse en el extranjero previo acuerdo con su tutor y autorizado por el Consejo Divisional.

3.9 Líneas de Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento

Las Líneas de Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento desarrolladas por los Cuerpos Académicos (CA) que retroalimentan el programa educativo de ingeniería en sistemas de energía son:

1. Energías renovables (CA de sistemas de energía).
2. Ahorro y uso eficiente de la energía (CA de sistemas de energía).

3. Desarrollo de sistemas mecatrónicos para regiones tropicales (CA de Sistemas mecatrónicos autónomos).

3.10 Requisitos de titulación

3.10.1 Requisitos señalados en la normatividad

Para obtener el título de Ingeniero en Sistemas de Energía es necesario cubrir el 100% de los créditos del Plan de Estudios. Además, debe cubrir los requisitos que marca el Reglamento de Estudios Técnicos y de Licenciatura de la Universidad de Quintana Roo.

Notas:

- a) El alumno podrá cursar hasta un 25% de los créditos asociados a las asignaturas de concentración profesional en otras carreras de la propia Universidad y/o instituciones nacionales y/o del extranjero previo acuerdo con su tutor y autorizado por el Consejo Divisional.
- b) El alumno deberá llevar a cabo una estancia profesional de al menos 8 semanas equivalentes a 320 horas en una empresa y/o institución relacionada con su especialidad. Al finalizar la estancia, deberá presentar un reporte escrito con el visto bueno de su tutor interno y externo. La estancia podrá realizarse en el extranjero previo acuerdo con su tutor y autorizado por el Consejo Divisional.
- c) El alumno que no haya estudiado inglés en la Universidad de Quintana Roo o que sea de nuevo ingreso presentará el examen de ubicación de acuerdo al calendario del Centro de Enseñanza de Idiomas y cubrirá el requisito con calificación numérica aprobatoria al cursar el nivel obtenido en el examen de ubicación. En caso de obtener una calificación numérica aprobatoria en el nivel intermedio o en otro nivel, se le registrará dicha calificación en los cursos anteriores.

3.11 Plan de evaluación y actualización

El presente plan de estudios deberá someterse a una revisión periódica:

1. Cada cinco años por parte de un comité institucional interno con la participación de pares académicos externos y empleadores.
2. Opcionalmente se revisará cada año el contenido de los programas de asignaturas para actualizar los contenidos en función del avance tecnológico, el cual se llevará a cabo por

los profesores-investigadores integrantes del programa educativo.

3.11.1 Periodo de transición.

Los criterios para la atención a estudiantes de ingeniería en sistemas de energía en el periodo de implantación del nuevo plan de estudios serán:

- El nuevo plan se sugiere inicie en el ciclo de Otoño para facilitar su transición.

Este plan aplica únicamente para los estudiantes que ingresen a partir de otoño del 2018.

4. Bibliografía.

Plan Quintana Roo 2011-2016 , Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018, Gobierno de la República, 2013 (disponible en <http://pnd.gob.mx>).

Plan de estudios de Ingeniería en sistemas de energía 2007, (disponible en www.uqroo.mx).

Plan de Implementación del Modelo Educativo, Universidad de Quintana Roo. Primera edición 2012. ISBN:978-607-9015-47-3

Modelo Educativo-Resumen ejecutivo aprobado por el H. Consejo Universitario el 10 de septiembre de 2010.

SENER. (s.f.). Estrategia nacional de energía 2013 - 2027. Recuperado el 25 de Septiembre de 2014, de http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/ENE_2013-2027.pdf

SENER. (2010). Energía renovable. Recuperado el 12 de Agosto de 2012, de <http://www.renovables.gob.mx/portal/Default.aspx?id=1669&lang=1>

5. Anexos.

I. Clasificación de asignaturas por grupo con base en el Consejo de Acreditación para la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI).

INGENIERÍA EN SISTEMAS DE ENERGÍA PLAN DE ESTUDIOS 2014

CLASIFICACION DE ASIGNATURAS POR GRUPO

SEMESTRE	ASIGNATURA	OBLIGATORIAS/OPTATIVAS	GRUPO BÁSICO					HORAS DE		CREDITOS
			CB	CI	IA	CS	OC	TEORIA	PRACT.	
I	Matemáticas Generales	O	64					2	2	6
	Química	O	64					2	2	6
	Energía y Desarrollo sustentable	O		64				2	2	6
	Escritura y comprensión de textos	O				64		2	2	6
	Introducción a la Ingeniería en sistemas de energía	O					64	2	2	6
II	Matemáticas I: Geometría analítica	O	64					2	2	6
	Dibujo asistido por computadora	O					64	2	2	6
	Programación	O		64				2	2	6
	Estadística	O	64					2	2	6
	Métodos y técnicas de investigación	O				64		2	2	6
III	Inglés Introductorio	O				96		0	6	6
	Matemáticas II: Álgebra lineal	O	64					2	2	6
	Matemáticas III: Cálculo Integral y Diferencial	O	64					2	2	6
	Mecánica I	O	64					2	2	6
	Electricidad y Magnetismo	O	64					2	2	6
IV	Ciencia e Ingeniería de materiales	O	64					2	2	6
	Inglés básico	O				96		0	6	6
	Matemáticas IV: Cálculo Vectorial	O	64					2	2	6
	Termodinámica	O		64				2	2	6
	Mecánica II	O	64					2	2	6
V	Circuitos Eléctricos I	O		64				2	2	6
	Instrumentación y Mediciones Energéticas	O		64				2	2	6
	Inglés pre-intermedio	O				96		0	6	6
	Matemáticas V: Ecuaciones Diferenciales	O	64					2	2	6
	Mecánica de fluidos I	O		64				2	2	6
VI	Resistencia de materiales	O		64				2	2	6
	Circuitos Eléctricos II	O		64				2	2	6
	Electrónica I	O		64				2	2	6
	Inglés Intermedio	O				96		0	6	6
	Matemáticas VI: Métodos numéricos	O	64					2	2	6
VII	Mecánica de fluidos II	O		64				2	2	6
	Energía Solar Fotovoltaica	O		64				2	2	6
	Instalaciones eléctricas Industriales I	O			64			2	2	6
	Electrónica II	O		64				2	2	6
	Ingeniería de Costos	O				64		2	2	6
VIII	Electrónica III	O		64				2	2	6
	Transferencia de Calor	O		64				2	2	6
	Energía Eólica	O		64				2	2	6
	Instalaciones Eléctricas Industriales II	O			64			2	2	6
	Máquinas Eléctricas I	O			64			2	2	6
IX	Control Automático	O			64			2	2	6
	Energía Solar Fototérmica	O		64				2	2	6
	Refrigeración y aire acondicionado	O			64			2	2	6
	Heliodesign	O			64			2	2	6
	Celdas de combustible	O		64				2	2	6
X	Máquinas Eléctricas II	O			64			2	2	6
	Seminario de problemas regionales	O				64		4	0	8
	Diagnostico energético y ahorro de energía	O			64			2	2	6
	*Tema Selecto ¹	T								6
	**Proyecto Sistemas de Energía ²	T								12
Total horas			832	1088	512	512	256	90	110	308

Institución-Unidad académica-Programa	1000	1125	500	375	250	Fecha	05-Mar-14
	800	900	400	300	200		

Universidad de Quintana Roo-División de Ciencias e Ingeniería-Ingeniería en Sistemas de Energía

Hoja para Clasificación de Asignaturas

En la columna de clave poner el número de horas por cada asignatura
 * Indicar las obligatorias con una O y las optativas con una T
 ** Significado de las Claves:
 CB - Ciencias Básicas IA- Ingeniería Aplicada OC - Otros Cursos
 CI- Ciencias de la Ingeniería CS - Ciencias Sociales y Humanidades

- Notas:
- Debido a la naturaleza del modelo de flexibilidad curricular, esta asignatura puede ser del área de ciencias de ingeniería o de ingeniería aplicada.
 - La naturaleza de esta asignatura depende del tema de tesis a desarrollar por el alumno, pudiendo ser un tema de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería o ingeniería aplicada.
 - Las asignaturas de inglés son de carácter obligatorio y se contabilizan en las horas y créditos del plan de estudios. Cada curso es de 96 horas con lo que se obtiene un total de 384 horas para cumplir el nivel Intermedio que equivale a 469 puntos del TOEFL PBT



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
Boulevard Bahía s/n esq. Ignacio Comonfort, col. Del Bosque
C.P. 77019, Chetumal, Quintana Roo, México
Tel. 01 983 83 50300
www.uqroo.mx