



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO



“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”

División Académica de Ingeniería y Arquitectura



Reestructuración del Plan de Estudios de la:

Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica (IME)

Villahermosa Tabasco, Octubre de 2016

DIRECTORIO INSTITUCIONAL

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez

Rector de la UJAT

Dra. Dora María Frías Márquez

Secretaria de Servicios Académicos

C.D. Arturo Díaz Saldaña

Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

M.A. Rubicel Cruz Romero

Secretario de Servicios Administrativos

L. C. P. Marina Moreno Tejero

Secretaría de Finanzas

DIRECTORIO DIVISIONAL

Dr. Candelario Bolaina Torres

Director de la DAIA

Dr. Rubén Vásquez León

Coordinador de Investigación

M.E.S. Isidoro Villator León

Coordinador de Docencia

Arq. Yara Muñoz Manzur

Coordinador de Difusión Cultural

Lic. Paulina Varela Mena

Coordinador Administrativo

COMISIÓN CURRICULAR

Dra. Dora María Frías Márquez
Secretaria de Servicios Académicos
Presidenta

M.D. Leticia del Carmen López Díaz
Directora de Fortalecimiento Académico
Secretaria

M.A. Perla Karina López Ruiz
Directora General de Planeación y Evaluación Institucional
Vocal

M. A. E. E. Carolina González Constantino
Directora de Servicios Escolares
Vocal

M.C.S. Ma. Guadalupe Azuara Forcelledo
Directora del Sistema Bibliotecario
Vocal

M.T.E. Juan de Dios González Torres
Encargado de la Dirección de Programas Estudiantiles
Vocal

COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

Dr. Candelario Bolaina Torres

Director de la DAIA

Presidente

M.E.S. Isidoro Villator León

Coordinador de Docencia

Secretario

M.C. Rito Javier Rodríguez Lozoya

Profesor Investigador

Vocal

M.C. Arturo Osorio Sánchez

Profesor Investigador

Vocal

M.A.E.E. Isa Yadira Pérez Olán

Profesora Investigadora

Vocal

M.I. Julio Cesar Ramírez Hernández

Profesor Investigador

Vocal

ASESOR EXTERNO

Mtro. Javier Tolentino García

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN	10
2. CONTEXTO INSTITUCIONAL	10
3. EVALUACIÓN DEL PLAN ANTERIOR	13
3.1 Evaluación Externa	14
3.2 Indicadores Indirectos	18
3.3 Premios o Distinciones	18
3.4 Fortalezas y Debilidades del Plan de Estudios	20
3.5 Prácticas o Servicio Social	24
3.6 Resultados de la Evaluación Docente	25
3.7 Opinión de los Estudiantes	26
4. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR	27
5. FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	31
5.1 Análisis de las Necesidades Sociales	31
5.2 Contexto Nacional y Estatal	38
5.3 Análisis de la Disciplina	43
5.4 Análisis del Mercado Ocupacional	47
5.5 Análisis de las Ofertas Afines	51
6. OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS	53
7. PERFIL DE INGRESO	53
8. PERFIL DE EGRESO	54
9. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS	55
9.1 Distribución de Créditos por Área de Formación	56
9.2 Tablas por Área de Formación	57
9.3 Malla Curricular	64
9.4 Relación Implícita y Explícita en las Asignaturas	67
9.5 Asignaturas Comunes con otros Programas Educativos (PE)-DAIA	68
9.6 Consideraciones en la Estructura Curricular	70
10. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	75
10.1 Plan de Transición	75
10.2 Tabla de Equivalencia	75
10.3 Límites de Tiempo, Créditos Mínimos y Máximos por Ciclo Escolar	77
10.4 Ciclos Largos y Cortos	77
10.5 Examen de Competencia, a Título de Suficiencia y Extraordinarios	78
10.6 Movilidad Estudiantil	79
10.7 Servicio Social y Práctica Profesional	79
10.8 Otros Requisitos de Egreso	80

11. EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	83
10.1 Gestión Curricular	83
10.2 Evaluación Externa	85
10.3 Evaluación Interna	87
10.4 Instancias Participantes	91
REFERENCIAS	93
ANEXO I-Tabla de información de otras IES	95
ANEXO II-Trayectorias	101
ANEXO III-Programas de las asignaturas	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución porcentual de aportación al PIB estatal por sector de actividad económica.	11
Tabla 2. Recomendaciones CACEI al PE de IME y las acciones para su atención.	15
Tabla 3. Participación de estudiantes en diferentes concursos, en 2014 y 2015.	19
Tabla 4. Fortalezas del PE de IME, según la opinión de los Profesores que atienden al PE.	21
Tabla 5. Debilidades del PE de IME, según la opinión de los Profesores que atienden al PE.	22
Tabla 6. Porcentajes de la evaluación de los profesores por los estudiantes.	25
Tabla 7. Distribución porcentual de las calificaciones a los profesores del PE de IME.	26
Tabla 8. Opinión de egresados de la IME en los Encuentros de Egresados.	47
Tabla 9. Resultado del comparativo con otros planes de estudio.	52
Tabla 10. Distribución de créditos por Área de Formación.	56
Tabla 11. Asignaturas del Área de Formación General.	58
Tabla 12. Asignaturas Obligatorias del Área de Formación Sustantiva Profesional.	59
Tabla 13. Asignaturas Optativas del Área de Formación Sustantiva Profesional.	60
Tabla 14. Asignaturas Obligatorias del Área de Formación Integral Profesional.	61
Tabla 15. Asignaturas Optativas del Área de Formación Integral Profesional.	62
Tabla 16. Asignaturas Obligatorias del Área de Formación Transversal.	63
Tabla 17. Asignaturas Optativas del Área de Formación Transversal.	63
Tabla 18. Relación de asignaturas con seriación explícita.	67
Tabla 19. Asignaturas comunes al PE de IME.	68
Tabla 20. Asignaturas aptas para la modalidad a distancia.	72
Tabla 21. Tabla de equivalencias en las asignaturas.	76
Tabla 22. Número de ciclos por duración.	78
Tabla 23. Catálogo de Actividades Extracurriculares en el PE de IME 2016.	80
Tabla 24. Indicadores para la evaluación interna del Plan de Estudios.	88
Tabla 25. Datos de Planes de Estudios de otras IES.	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proporción respecto a los Desempeños Aún No Satisfactorio (ANS), Desempeño Satisfactorio (DS) y Desempeño Sobresaliente (DSS) de estudiantes del Plan de Estudios de IME vigente (Plan de Estudios 2010).	17
Figura 2. Proporción de los desempeños Aún No Satisfactorio (ANS), Desempeño Satisfactorio(DS) y Desempeño Sobresaliente (DSS) de estudiantes del anterior plan de estudios de IME.	17
Figura 3. Malla Curricular de Ingeniería Mecánica Eléctrica-UJAT, Plan de Estudios 2016.	65
Figura 4. Malla Curricular con seriación explícita de Ingeniería Mecánica Eléctrica-UJAT, Plan de Estudios 2016.	66
Figura 5. Elementos de la evaluación interna y externa del Plan de Estudios.	87
Figura 6. Aspectos centrales para la evaluación del Plan de Estudios.	90
Figura 7. Trayectoria a 4 años, Ingeniería Mecánica Eléctrica-UJAT, Plan de Estudios 2016.	102
Figura 8. Trayectoria a 5 años, Ingeniería Mecánica Eléctrica-UJAT, Plan de Estudios 2016.	103
Figura 11. Trayectoria a 7 años, Ingeniería Mecánica Eléctrica-UJAT, Plan de Estudios 2016.	104

1. PRESENTACIÓN

a) Nombre de la División Académica donde se imparte

División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA)

b) Nombre de la licenciatura

Ingeniería Mecánica Eléctrica

c) Título académico que se otorga

Ingeniero Mecánico Electricista

d) Modalidad en la que se imparte

Escolarizada

e) Total de créditos

275 Créditos SATCA

2. CONTEXTO INSTITUCIONAL

Tabasco, está ubicado en el Sureste de la República Mexicana, colinda al norte con el Golfo de México, al sur con el estado de Chiapas y la república de Guatemala, al oeste con el estado de Veracruz y al este con el estado de Campeche, ocupa un territorio de 24,738 km² con una población aproximada de más de 2 millones 500 mil habitantes según el INEGI 2010.

En Tabasco, se desarrollan actividades económicas como servicios, extracción de petróleo, entre otras. El sector de actividades secundarias es el que más aporta al PIB estatal, ver **Tabla 1**. En la entidad, la pequeña y mediana industria representa casi el 90% de los establecimientos industriales que se especializan en la transformación y procesamiento de alimentos y materias primas agropecuarias, así mismo cuenta con empresas del sector servicios en la zona industrial de Villahermosa.

Tabla 1. Distribución porcentual de aportación al PIB estatal por sector de actividad económica, (INEGI, 2011).

Sector de actividad económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal (año 2014)
Actividades primarias	1.37
Actividades secundarias	66.55
Actividades terciarias	32.08
Total	100

Entre las industrias más importantes existentes en Tabasco, figuran envasadoras de leche y de jugo de naranja, procesadoras de cítricos, fábricas de aceite de coco y aceite de palma, industrializadora de copra, fábricas de jabón, empacadoras de pescados y mariscos, fábricas de quesos, mantequillas y derivados lácteos, fábricas de chocolate, industrializadoras de cacao, envasadoras de alimentos para ganado, fábricas y empacadoras de pan y frituras, embotelladoras de refrescos y agua purificada, industrias metalmecánicas, fábricas de fibrocemento, cementeras, graveras y fábricas de asfalto.

Otra actividad importante es la extracción de petróleo, después del estado de Campeche, Tabasco es el segundo productor nacional de petróleo crudo. Dentro de las grandes empresas en el estado, Pemex destaca con dos complejos procesadores de gas, uno el Complejo Procesador de Gas Ciudad Pemex ubicado en Ciudad Pemex en el municipio de Macuspana, y el otro el Complejo Procesador de Gas Nuevo Pemex, ubicado en el municipio de Centro. Se cuenta también con la Unidad Petroquímica La Venta localizada en la Villa la Venta, en el municipio de Huimanguillo, además de una gran cantidad de pozos en explotación (alrededor de 1000) en 14 de los 17 municipios donde se extraen petróleo crudo y gas natural. Pemex en Tabasco, cuenta con el puerto petrolero de Dos Bocas, ubicado en el municipio de Paraíso, a través del cual se exportan hidrocarburos, también tiene en la ciudad de Villahermosa a dos de sus principales subsidiarias: Pemex Exploración y Producción y Pemex Gas y Petroquímica Básica, así como

el Centro Administrativo de la Región Sur, mientras que en el municipio de Paraíso se localiza el Centro Administrativo de la Región Marina Suroeste.

Respecto a sus recursos naturales, Tabasco, que representa el 1.26% del territorio nacional (INEGI, 2012), posee una tercera parte del agua dulce de México, su sistema fluvial se constituye con los caudales del río Usumacinta, que es el más grande y caudaloso de la República, y del río Grijalva considerado el segundo por su caudal. También, existen varios ecosistemas en los que habitan una gran cantidad de especies entre aves, mamíferos y reptiles (INEGI, 2012).

La riqueza natural del estado y la demanda del desarrollo de sus actividades económicas constituyen un desafío constante para las diferentes disciplinas de la ingeniería, las cuales deben trabajar en conjunto ya que muchos problemas que se presentan son complejos y la atención a éstos demanda interrelación.

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) como la principal Institución de Educación Superior en el estado tiene el compromiso de coadyuvar a la atención de las necesidades sociales, a través de la formación de profesionistas, en sus doce divisiones académicas se imparten cuarenta y un Programas Educativos de Licenciatura. La División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA), ubicada en el campus Chontalpa ofrece cinco programas educativos, cuatro de ellos de ingeniería y un programa de arquitectura, Ingeniería Civil (IC), Ingeniería Mecánica Eléctrica (IME), Ingeniería Química (IQ), Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEE) y Licenciatura en Arquitectura (ARQ).

El Programa Educativo (PE) de IME creado en el año de 1976, con una matrícula de 797 alumnos hasta el año 2015, una planta docente de 33 Profesores Investigadores dedicada a las actividades de docencia, tutorías, difusión, vinculación e investigación, forma profesionales aptos para desempeñarse en las áreas de mantenimiento, supervisión, producción y diseño, selección y optimización de recursos y/o elementos de sistemas industriales donde se aprovecha la energía en sus formas mecánica, eléctrica y térmica, bajo el siguiente ideario:

MISIÓN

Formar Ingenieros Mecánicos Electricistas críticos, creativos, con valores, que propicien el desarrollo tecnológico y sean capaces de resolver problemas de manera sustentable que satisfagan requerimientos de una sociedad global.

VISIÓN

Ser un programa de ingeniería con nivel de competencia internacional, a través del cumplimiento de estándares de calidad establecidos por organismos acreditadores.

3. EVALUACIÓN DEL PLAN ANTERIOR

Evaluar un plan de estudios permite descubrir qué aspecto es necesario actualizar, los aciertos, las fallas, las debilidades y las actualizaciones necesarias que se requieren para ponerlo acorde con el desarrollo científico y tecnológico y con las demandas de la sociedad a la que servirá el profesional que se forme con el plan de estudios.

La importancia de evaluar un plan de estudios radica en que, permite descubrir qué cambios son necesarios para un rediseño de los planes, el establecimiento de los lineamientos para su actualización y el tiempo en que se debe cumplir con esta para que el plan no pierda vigencia, (Santamaría, 2005).

Cuando se piensa en la evaluación del plan de estudios se debe involucrar a la población beneficiada; a los formadores y a la sociedad en general, la cual puede estar representada en los profesionales graduados de ese plan de estudios, en los empleadores y en los beneficiados primarios de la labor de esos profesionales. Son todos ellos los que se favorecen con los profesionales que se formen y de los cuales se deben identificar sus necesidades para satisfacerlas.

Del Plan de Estudios de IME vigente (Plan de Estudios 2010), se tomaron elementos para el análisis de su comportamiento. Los elementos fueron: resultados de la evaluación externa, comportamiento de los indicadores, resultados de los programas institucionales, premios y distinciones obtenidas por

los estudiantes, fortalezas y debilidades detectadas por los profesores que atienden el PE, opinión de los estudiantes que prestaron servicio social, resultados de la evaluación docente y opinión de los estudiantes.

3.1 Evaluación Externa

Se presenta la evaluación externa al Plan de Estudios en dos perspectivas:

1. Mediante las observaciones recibidas en el proceso de acreditación por parte del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y
2. Por los desempeños alcanzados en el Examen General de Egreso del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (EGEL-CENEVAL).

Observaciones CACEI

La acreditación de un PE es el reconocimiento público que otorga un organismo acreditador, en el sentido de que cumple con determinados criterios y parámetros de calidad. Significa también que el programa tiene pertinencia social.

En mayo de 2013, el PE de IME obtuvo la acreditación por parte del CACEI, organismo acreditador reconocido por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES). Esta acreditación fue el resultado de un proceso cuyo objetivo es el de reconocer pública y formalmente, que se cumple con criterios de calidad, fomentando la mejora continua a través de la recomendaciones que formulan por indicador (CACEI, 2015).

Las siguientes recomendaciones impactan directamente en el Plan de Estudios vigente y se recibieron del CACEI como oportunidades de mejora después de recibir la acreditación. Estas fueron emitidas a los indicadores de “Estudiantes”, “Evaluación del Aprendizaje” e “Investigación y Desarrollo Tecnológico” (según la clasificación de indicadores del Marco de Referencia para la Acreditación de los Programas de Licenciatura 2014 del CACEI). Las acciones en atención a las recomendaciones van desde la inclusión de asignaturas, hasta la diversificación de las actividades a realizar en las prácticas profesionales. Lo referido anteriormente, se detalla en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Recomendaciones CACEI al PE de IME y las acciones para su atención.

Indicador CACEI	Recomendación	Acción en el Plan de Estudios a Evaluar
Estudiantes	Implementar un programa para atender la disminución de los índices de reprobación.	En la reestructuración del plan de estudios del año 2010, se incluyó el Curso de Nivelación como una asignatura obligatoria y sin valor crediticio, con el objetivo de atender el índice de reprobación. Esta asignatura fue diseñada con el fin de nivelar los conocimientos en el área de matemáticas de los estudiantes de nuevo ingreso.
Evaluación del aprendizaje	Contar con los manuales de práctica de todas las asignaturas con laboratorio.	Realización del Taller para la Elaboración de Manuales, dirigido a Los profesores del PE, donde se acordó el formato para las prácticas de laboratorio de las asignaturas. Se obtuvo como producto, la integración de 13 prácticas de las siguientes asignaturas: Química General y Laboratorio, Termodinámica, Refrigeración y Aire Acondicionado y Mecánica de Fluidos . Los trabajos se realizaron entre profesores y estudiantes interesados por la modalidad de titulación de "Manual de Práctica", esta modalidad presentó un incremento del 2013 a la fecha (9 trabajos recepcionales en proceso para esta modalidad hasta febrero de 2015).
Investigación o Desarrollo Tecnológico	Incrementar la participación de profesores y alumnos del PE en proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico.	A solicitud de los profesores investigadores del PE de IME, en el mes de Mayo de 2015, se emitió por parte de la Coordinación de Investigación de la DAIA, la convocatoria para captar estudiantes como practicantes que realicen su actividad de Práctica Profesional en los proyectos de investigación del PE de IME. Como resultado de la convocatoria, para el mes de Noviembre de 2015, cuatro alumnos terminaron sus prácticas profesionales

Indicador CACEI	Recomendación	Acción en el Plan de Estudios a Evaluar
		desempeñándose en las actividades propias de los proyectos de investigación del PE. Para dar a conocer a los estudiantes las diferentes modalidades de titulación e incrementar la participación de los mismos en proyectos de investigación, en el año 2014, el PE integró dentro de sus actividades, la realización del Seminario de Promoción a la Titulación dirigido a estudiantes con avance curricular superior al 40% con frecuencia de realización de cada dos años, uno de sus objetivos es también eficientar el impacto de la asignatura Seminario de Titulación , la cual oriente al estudiante a realizar investigación.

Desempeños en el EGEL-CENEVAL

La **Figura 1** muestra la distribución porcentual de los resultados en el EGEL-CENEVAL de los estudiantes que cursaron el Plan de Estudios de IME vigente (Plan de Estudios 2010). Se observa, que la proporción mayor es la correspondiente al desempeño Aún No Satisfactorio (ANS) con un 56.2% y que la proporción del Desempeño Sobresaliente (DSS) es nula, mientras que el Desempeño Satisfactorio (DS) tiene una proporción de 43.7%. En comparación con los desempeños alcanzados por estudiantes que cursaron el plan de estudios anterior, (ver **Figura 2**) se aprecian puntos favorables. La proporción mayor correspondió al desempeño Aún No Satisfactorio (ANS) con un 76.6%, seguido del Desempeño Satisfactorio (DS) con un 21.7% y con un 1.6% el Desempeño Sobresaliente (DSS). Nótese que a pesar que el DSS no figura en los resultados de los estudiantes del plan 2010, el desempeño ANS disminuyó y el DS aumentó.

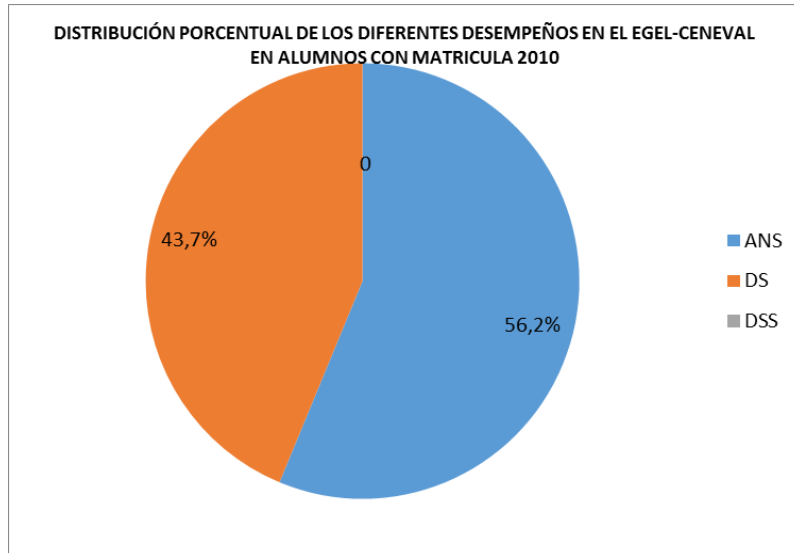


Figura 1. Proporción respecto a los Desempeños Aún No Satisfactorio (ANS), Desempeño Satisfactorio (DS) y Desempeño Sobresaliente (DSS) de estudiantes del Plan de Estudios de IME vigente (Plan de Estudios 2010).

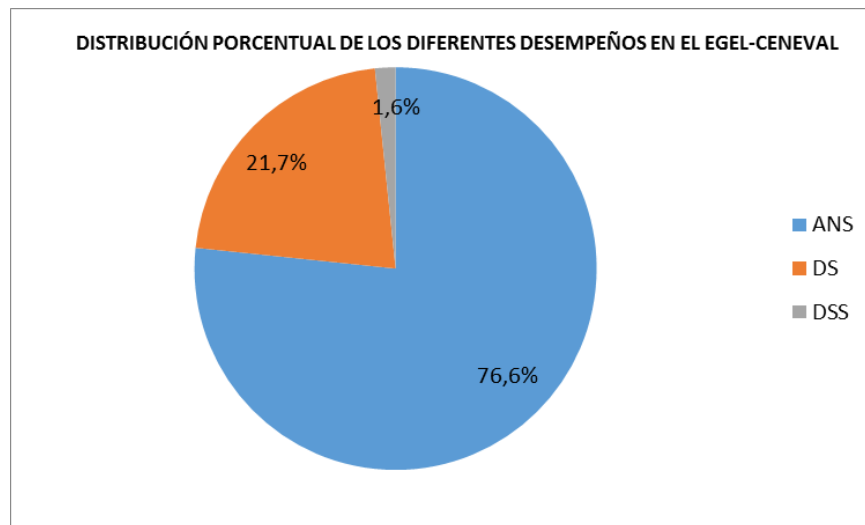


Figura 2. Proporción de los desempeños Aún No Satisfactorio (ANS), Desempeño Satisfactorio (DS) y Desempeño Sobresaliente (DSS) de estudiantes del anterior plan de estudios de IME.

3.2 Indicadores Indirectos

En el PE de IME, como en los PE de Ingeniería Civil, Ingeniería Química e Ingeniería Eléctrica y Electrónica, que ofrece la DAIA, se presentan constantemente altos índices de deserción, reprobación y baja eficiencia terminal en comparación con la media nacional. Esto ha sido señalado por organismos evaluadores y acreditadores e informes institucionales.

En un análisis de la problemática de los indicadores de la DAIA, realizado por Domínguez et al (2013) se reporta que el comportamiento de éstos es un problema complejo que presenta muchas aristas las cuales no se han podido atender, tales como que, el sistema de tutorías no funciona adecuadamente, la falta de innovación en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como, lo reconocido por los estudiantes respecto a sus deficientes conocimientos previos, carencia de técnicas de estudio y falta de compromiso y responsabilidad.

Los investigadores coinciden en que estos problemas son similares a los encontrados en otras instituciones nacionales y en otros países de Latinoamérica. No obstante, las acciones en pro de mejorar tales indicadores siguen siendo prioridad en la reestructuración del Plan de Estudios.

3.3 Premios o Distinciones

En los últimos dos años, se observó la participación destacada de estudiantes del PE de IME en concursos institucionales, obteniendo los primeros lugares con proyectos creativos, prototipos y videos. También se logró ser nombrado como uno de los proyectos representante de la UJAT en la 11va. Expo Plan de Negocios Universitarios de la Expo CANACINTRA Tabasco 2015. Esta última, fortalece la participación fuera de la institución, la cual es aún incipiente y se muestra como área de oportunidad. Las participaciones mencionadas se detallan en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Participación de estudiantes en diferentes concursos, en 2014 y 2015.

N.	Premio o Distinción	Proyecto	Evento	Talla	Estudiantes del PE de IME
1	Primer lugar	Video titulado “Electromagnetismo”	Concurso de Video de Divulgación en el marco de la Semana de Difusión y Divulgación Científica 2014.	Institucional	Andrés Cuevas Padilla y Julio Cesar de la Cruz Villareal
2	Primer lugar	Prototipo “Adaptador de Escaleras”	Primer Certamen Anual de Proyectos Creativos INNOVADAIA. Primera Etapa, Mayo 2015.	Divisional	Candelario Ramírez Martínez. <i>Profesor Asesor: M.C. Lenin Ramos Cantú (IME).</i>
3	Tercer lugar	Prototipo “Colector cilíndrico parabólico para la transformación de biomasa de fermentación en etanol”	Primer Certamen Anual de Proyectos Creativos INNOVADAIA. Primera Etapa, Mayo 2015.	Divisional	Edgar Daniel Celestino Covarrubias, David Balladares de la Cruz y Luis Alan Ramírez Rascón. <i>Profesor Asesor: Dr. Edgar Vicente Macías Melo (IME).</i>
4	Primer lugar	Proyecto “Brazo Excavadora”	Concurso de Prototipos de la Semana de Difusión y Divulgación Científica 2015.	Institucional	Argenis de Jesús Zapata Almeida, Hernán Eusebio Zamudio Reyes y Jeny Arely de la Cruz. <i>Profesor Asesor: M.C. Luis Manuel López Manrique (IME).</i>
5	Primer lugar	Video titulado “Mundo Analógico Digital”	Concurso de Video de Divulgación en el marco de la Semana de Difusión y Divulgación Científica 2015.	Institucional	Andrés Cuevas Padilla, Julio Cesar de la Cruz Villareal y Alejandro A. Landero Masté.

N.	Premio o Distinción	Proyecto	Evento	Talla	Estudiantes del PE de IME
6	Seleccionado como uno de los cuatro proyectos de la UJAT.	Proyecto Titulado "TecsoVan"	11va. Expo Plan de Negocios Universitarios de la Expo CANACINTRA Tabasco 2015.	Estatal	Edgar Covarrubias, Luis Alan Ramírez, Francisco Mendoza León y David Balladares de la Cruz. <i>Profesor Asesor: Dr. Edgar Vicente Macías Melo (IME).</i>
7	Primer lugar	Prototipo "Adaptador de Escaleras"	Primer Certamen Anual de Proyectos Creativos INNOVADAIA. Segunda Etapa, Diciembre 2015.	Divisional	Candelario Ramírez Martínez. <i>Profesor Asesor: M.C. Lenin Ramos Cantú (IME).</i>

3.4 Fortalezas y Debilidades del Plan de Estudios

El análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) es una herramienta de análisis estratégico, que permite analizar elementos internos y externos de la entidad a evaluar. En este caso, el análisis FODA se realizó al PE y no sólo al Plan de Estudios. Las opiniones emanan de la planta docente que atiende al PE, en ellas, refirieron fortalezas que van desde las atribuibles a la Planta Docente, hasta las atribuibles a la Institución. Las fortalezas referidas con mayor frecuencia, fueron las correspondientes al Plan de Estudios. Respecto a las debilidades, éstas se refirieron a elementos como, Flexibilidad Curricular, Infraestructura y Administrativos, Plan de Estudios, Tutorías, entre otras. Las debilidades en Plan de Estudios, Flexibilidad Curricular e Infraestructura y Administrativos fueron las referidas con mayor frecuencia. La descripción de los aspectos considerados como fortalezas en el PE se muestra en la **Tabla 4**. La descripción de las debilidades, se muestran en la **Tabla 5**.

Las fortalezas y debilidades en el Plan de Estudios son aspectos que se consideraron en la reestructuración del mismo.

Tabla 4. Fortalezas del PE de IME, según la opinión de los Profesores que atienden al PE.

Fortalezas							
1 Planta docente	2 Demanda	3 Plan de Estudios	4 Flexibilidad curricular	5 Acreditación	6 Posgrado	7 Institución	8 Estudiantes
<p>* Con conveniente preparación académica, un 24% con grado de doctor.</p> <p>* Con nivel de conocimientos ventajoso.</p> <p>* Con considerable grado de compromiso con los objetivos del PE.</p> <p>* Con potencial robustez debido a la inclusión de profesores jóvenes.</p> <p>* Con el valor ético de honestidad.</p>	<p>* Alta a nivel regional.</p> <p>* Alta a nivel estatal debido a la industria petrolera.</p>	<p>* Estructura curricular con buena organización.</p> <p>* Estructura curricular centrada en ingeniería básica.</p> <p>* Estructura curricular con suficientes opciones para elegir por el estudiante.</p> <p>* Estructura curricular que contiene las asignaturas fundamentales de cualquier otro PE de IME.</p> <p>* Contenidos de las asignaturas con buena organización.</p> <p>* Contenidos de las asignaturas sustentados en la bibliografía propuesta.</p>	<p>* Benéfica de manera general para concluir el plan de estudios.</p> <p>* Benéfica para concluir el plan en el tiempo que el estudiante se proponga.</p>	<p>* PE acreditado por el CACEI.</p>	<p>* PE con opción de dos posgrados afines integrados al PNPC del CONACYT.</p>	<p>* Con prestigio en la región.</p>	<p>* Con el valor ético de honestidad.</p>

Tabla 5. Debilidades del PE de IME, según la opinión de los Profesores que atienden al PE.

Debilidades								
1 Plan de Estudios	2 Flexibilidad curricular	3 Infraestructura y Administrativos	4 Tutorías	5 Plazos y tiempo	6 Indicadores	7 Capacitación y Actualización	8 Estudiantes	9 Planta docente
<ul style="list-style-type: none"> * Falta de definición en el perfil de ingreso. * Poca formación en la parte práctica. * Posibilidad de cursar en ciclo corto, asignaturas convenientes en ciclo largo. * Demasiados cursos teóricos. * No se forma en integración de propuestas económicas, liderazgo, gestión de calidad y desarrollo emprendedor. * No existen salidas laterales. * No existe un seguimiento 	<ul style="list-style-type: none"> * Oportunidad de cursar asignaturas que requieren antecedentes, originando así, un alto índice de reprobación. 	<ul style="list-style-type: none"> * Falta de laboratorios y talleres, así como de equipamiento en éstos. * No se ofrecen las asignaturas como sugiere el plan. * Dificultad para que los estudiantes puedan llevar más créditos por semestre, debido a los horarios. 	<ul style="list-style-type: none"> * Falta de orientación respecto a trayectorias eficientes a los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> * El plazo de tres años y medio para culminar no se logra incluso para alumnos de alto rendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> * Indicadores de eficiencia terminal e índice de titulación por debajo de la media nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> * Se carece de cursos de innovación tecnológica dirigido a estudiantes y profesores del PE. 	<ul style="list-style-type: none"> * Estudiantes con poco interés en aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> * Profesores sin didáctica para la enseñanza de la ingeniería.

Debilidades								
1 Plan de Estudios	2 Flexibilidad curricular	3 Infraestructura y Administrativos	4 Tutorías	5 Plazos y tiempo	6 Indicadores	7 Capacitación y Actualización	8 Estudiantes	9 Planta docente
<p>y apoyo para la certificación de un segundo idioma.</p> <p>* Poca formación para elaboración de protocolo para proyectos finales y tesis.</p> <p>* Pocas asignaturas optativas.</p> <p>* Asignaturas como Refrigeración y Aire Acondicionado no son obligatorias.</p> <p>* No se cumplen los programas de las asignaturas.</p> <p>* El plan de estudios no tiene asignaturas del área eléctrica, máquinas eléctricas y electrónica.</p>								

3.5 Prácticas o Servicio Social

Se analizó la información proporcionada por los estudiantes que realizaron Prácticas Profesionales en los años 2013 al 2015. Se obtuvo que, los conocimientos que ellos expresan haber utilizado para la realización de las diversas actividades, fueron los adquiridos en asignaturas como Instalaciones Eléctricas Industriales, Instalaciones Eléctricas Residenciales, Mantenimiento Industrial, Herramientas de Computación (específicamente hoja de cálculo), Dibujo Asistido por Computadora (AutoCAD), Termodinámica, Máquinas Térmicas, Mecánica de Materiales, Costos y Presupuestos y Procesos Básicos de Manufactura, por mencionar las de mayor incidencia. En total fueron 22 asignaturas las referidas, de las cuales un 68% de éstas, se ubican en las áreas de formación Sustantiva Profesional e Integral Profesional.

Respecto a las experiencias obtenidas en la Práctica Profesional, los estudiantes mencionan aspectos como solución de problemas de mantenimiento, trabajo en equipo, conocimiento de normas, análisis de información, responsabilidad laboral, planeación de mantenimientos, uso de equipo de medición y manejo de personal, entre otras con menor incidencia. Esto, orienta a fortalecer de forma básica o en mayor proporción cada una de las experiencias mencionadas a través del Plan de Estudios.

Cabe mencionar, que los formatos para presentar los diferentes informes por parte de los estudiantes en Práctica Profesional, requieren un rediseño a fin de extraer más información que permita conocer la pertinencia de las prácticas profesionales. Así como, la opinión de la empresa o patrón quienes hayan recibido el beneficio de esta actividad.

El análisis de la información obtenida, también sirvió para decidir conservar en la estructura curricular de IME la asignatura de Herramientas de Computación, así como realizar ajustes a otras asignaturas.

3.6 Resultados de la Evaluación Docente

La evaluación docente realizada por los estudiantes, representa de manera general la percepción de estos hacia la operatividad del Plan de Estudios, debido a que la ejecución de este depende en cierta medida del profesor, a través de la actividad docente. Según el PDI 2012-2016 de la UJAT, la docencia es la primera función sustantiva de la universidad, y en los últimos años ha manifestado importantes cambios propiciados, principalmente por la implementación de un modelo educativo cuya característica fundamental es ser flexible y centrado en el aprendizaje del estudiante. Como actividad organizada requiere de una instrumentación institucional en las divisiones académicas y en cada aula o espacio universitario en donde interactúan profesores y alumnos.

En la UJAT, la evaluación por parte de los estudiantes, se realiza al finalizar cada ciclo. Los ocho aspectos que se evalúan son, Planeación Docente, Estrategias Docentes, Habilidades del Aprendizaje, Recursos de Aprendizaje, Interacción Maestro-Alumno, Actitudes y Valores, Evaluación del Aprendizaje y Cumplimiento de las Actividades en el Aula. En el análisis a los promedio de las calificaciones obtenidas por 28 profesores que atendieron mayormente al PE de IME durante los ciclos escolares de los años 2013 al 2015, se observa que los mayores porcentajes se obtuvieron en, Actitudes y Valores, Evaluación del Aprendizaje y Cumplimiento de las Actividades en el Aula (ver **Tabla 6**).

Tabla 6. Porcentajes de la evaluación de los profesores por los estudiantes.

1 Planeación Docente	2 Estrategias Docentes	3 Habilidades del Aprendizaje	4 Recursos de Aprendizaje	5 Interacción Maestro- Alumno	6 Actitudes y Valores	7 Evaluación del Aprendizaje	8 Cumplimiento de las Actividades en el Aula
76.8 %	77.3%	75.8%	74.2%	74.3%	82.7%	79.5%	78.4%

Al trasladar los promedios de las puntuaciones obtenidas a una escala del 0 al 10 y elaborar una tabla de distribución de frecuencias, se observa que el mayor número de profesores, fueron calificados entre 7.6 a 8.3 puntos (ver **Tabla 7**).

Tabla 7. Distribución porcentual de las calificaciones a los profesores del PE de IME.

Intervalos de calificaciones (escala del 0 al 10)	Número de Profesores	Porcentaje de Profesores
6.2 - 6.9	5	17.8%
7.0 - 7.5	4	14.4%
7.6 - 8.3	14	50.0%
8.4 - 9.1	5	17.8%
Total	28	100%

3.7 Opinión de los Estudiantes

Los resultados de la opinión de 80 estudiantes de IME con avance curricular entre 35% al 80%, son los siguientes, las asignaturas cursadas que consideran de mayor importancia en su formación son: Mecánica de Materiales (18.7%), Análisis de Circuitos de Corriente Directa y Análisis de Circuitos de Corriente Alterna (16%), Estática (15%) y Dinámica (12.5%). De las asignaturas no cursadas que ellos consideran importantes son: Diseño de Elementos de Máquina (22.5%), Instalaciones Eléctricas (17.5%) y Transformadores y Máquinas de Inducción (10%).

Un 51% de los estudiantes consideran que no es necesario incluir alguna otra asignatura en el Plan de Estudios.

Del 49% que opinaron que es necesario incluir alguna asignatura, un 5% se refirió a asignaturas de dibujo de software especializado y un 4% refirieron la asignatura de neumática, siendo estas las de mayor porcentaje.

Las fortalezas los estudiantes perciben en el PE de IME son, el modelo flexible (31.2%), los contenidos teóricos de las asignaturas (18.8%) y la estructura curricular del Plan de Estudios (13.8%), mientras que las debilidades fueron, la falta de prácticas en las asignaturas (21.3%) y los horarios mal distribuidos (21.3%). El 11% de los alumnos encuestados expresó no percibir ninguna debilidad en el PE.

La muestra estudiada representó el 10.2% de la matrícula del PE de IME en el periodo 2016-1.

4. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR

La reestructuración curricular, partió de la detección de necesidades en el entorno, estas son demandas de la sociedad, de empleadores, de los profesionistas en la IME, de las industrias, del gobierno, de las innovaciones educativas, entre otras. Las necesidades, pueden ser del ámbito local, nacional o internacional. También se atendieron las demandas al interior de la IES donde se imparte el Plan de Estudios, demandas como: la atención al comportamiento de indicadores, requerimientos de los organismos que acreditan la calidad del Plan de Estudios e innovaciones educativas que consoliden al modelo educativo. Todo lo anterior, en pro de garantizar la pertinencia y eficiencia del Plan de Estudios, propósito principal de una reestructuración curricular.

Se evaluó el Plan de Estudios vigente, para distinguir cuáles y en qué medida éste atiende a las necesidades actuales. Se estudió el resultado del proceso de análisis comparativo con planes de estudio similares de otras IES. Es decir, se identificó fortalezas y áreas de oportunidad del Plan de Estudios. En términos generales, se buscó conservar y conocer las fortalezas y áreas de oportunidad respectivamente, para hacer los ajustes necesarios.

El proceso de reestructuración curricular, se basó en el Modelo Educativo Institucional (MEI), este propone la formación integral del estudiante en el contexto de un currículum flexible. El aprendizaje debe estar centrado y estructurado por cuatro áreas de formación, apoyado en la función tutorial e incorporando el Servicio Social y las Prácticas Profesionales en la estructura curricular.

El MEI, constructivista en su concepción, propone nuevos roles para el profesor y el estudiante, de manera que éste último desarrolle los cuatro saberes: Aprender a Ser, Aprender a Hacer, Aprender a Convivir y Aprender a Reflexionar, buscando de esa manera su formación integral. Además, el modelo impulsa la vinculación universidad-sociedad apoyada por los Programas Institucionales de Emprendedores, Seguimiento de Egresados, Movilidad Estudiantil, entre otros.

Debido a la naturaleza formativa del Plan de Estudios, se consideran para su reestructuración y ejecución, los siguientes aspectos:

Equidad. Considerada en su principio más amplio como la igualdad de oportunidades para ingresar, permanecer y tener éxito en la universidad.

Pertinencia. Expresada por cuan adecuado es lo que se enseña en relación con las necesidades actuales y futuras, típicas del estudiante y de la sociedad. Operativamente, el personal académico y el mismo estudiante participarán en el análisis crítico de las problemáticas regionales, nacionales e internacionales donde sea factible la incidencia de acciones y productos resultados de la aplicación de la IME.

Relevancia. Este valor se expresa en dos sentidos, en el sentido práctico se refiere a la trascendencia que tiene lo que se aprende y en el sentido psicológico se refiere a que tan significativo es lo aprendido y lo retenido más eficazmente para el propio estudiante. Aquí es de vital importancia que el docente sepa enfatizar y proyectar la certeza de la aplicabilidad de lo que enseña.

Identidad. Mientras la relevancia y la pertinencia articulan el presente y el futuro, la identidad relaciona el presente del estudiante con su pasado, lo que le da la sensación de tener historia, raíces; de pertenecer a un grupo, a una comunidad. Esto ayuda al fortalecimiento de la cultura nacional y al desarrollo de la autoestima y el concepto de sí mismo que tiene el estudiante.

Proactividad. Este valor se entiende como lo opuesto a la reactividad o resistencia al cambio. Las acciones y propuestas de modificación del currículum dejarán bien claro desde el principio el objetivo que se persigue y las conveniencias que para todos los participantes en el mismo se derivan de su consecución. En cada paso se buscará el máximo de participación de la comunidad para la identificación de las metas a alcanzar.

Responsabilidad y Disciplina. Dos valores que deben vivirse para aprenderse. Los actores del proceso enseñanza-aprendizaje y sus acciones se conducirán bajo estos valores.

Sensibilidad y conciencia social. La razón de ser de la Universidad Pública es la sociedad. Las verdaderas soluciones benefician a la mayoría de los individuos de la sociedad. Así, se tendrá en cuenta, desde el planteamiento del problema que su solución debe contribuir a la calidad de la vida humana en sociedad.

Factibilidad de la enseñanza. Entendida, como el grado probable de éxito que tendrá cada situación específica o experiencia de enseñanza-aprendizaje en relación con los objetivos del currículum. Este principio tiene también valor psicológico ya que el desarrollo cognitivo del estudiante es gradual y pueden ocurrir varias etapas que se deben cumplir para alcanzar el aprendizaje.

Eficacia de la enseñanza. El currículum flexible permite que cada estudiante avance en su aprendizaje de acuerdo a sus aptitudes. Sin embargo, la institución debe vigilar la eficacia de sus procedimientos con particular énfasis en la calidad del aprendizaje que se consiga con los mismos. El criterio de eficacia se relaciona directamente tanto con el número de alumnos como con la cantidad de aprendizaje realizado. Es importante recordar que la calidad debe medirse por la altura y amplitud de los promedios y no por los logros espectaculares conseguidos a nivel individual.

Transferencia. Es la capacidad de los estudiantes para utilizar lo aprendido en su vida cotidiana y futura. Al respecto, el plan de estudios propone un esquema de seguimiento de egresados que permitirá medir cuánto de lo aprendido se convierte en elemento fundamental de la práctica cotidiana del egresado.

Eficiencia. Grado en que se alcanzan los objetivos curriculares en el marco de la disponibilidad de recursos.

Autorregulación. El valor que le permite a cada quien, tomar decisiones en base al conocimiento de sí mismo y de sus limitaciones.

Trabajo cooperativo. Un principio formativo que también debe ser parte de los procesos operativos del Plan de Estudios para lograr que el estudiante desarrolle la habilidad y las competencias necesarias para integrarse en equipos de trabajo multidisciplinario.

Los aspectos mencionados, se incorporaron para aumentar la eficacia del carácter integral del conocimiento, para favorecer el aprendizaje continuo, para fomentar el desarrollo de la creatividad, la investigación y el espíritu emprendedor, para sensibilizar al manejo de lenguajes y de pensamiento lógico, impulsar la formación de valores, fortalecer las múltiples manifestaciones culturales a través de

Estancias Académicas, Movilidad Estudiantil, Servicio Social comunitarios y eventos deportivos y culturales. Todo esto, permite que se reflejen los cambios que ocurren en las disciplinas, las ciencias, las humanidades y la tecnología. Es decir, se desarrollan las competencias en el estudiante, las cuales, según Chomsky son la capacidad y disposición para el desempeño y para la interpretación (Argudín & Luna, 2007).

La reestructuración del Plan de Estudios, se basa en un enfoque por competencias, atendiendo créditos SATCA y priorizando actividades de emprendimiento, prácticas profesionales en sectores industriales, investigación aplicada, manejo de un idioma adicional, entre otras. Es decir, contempla cuatro actividades principales, como medios para el desarrollo de las competencias:

Docencia. A través de actividades de instrucción formalmente organizadas en modalidades presencial, abierta o a distancia (tutorías académicas, actividades de preparación de clases y material de apoyo a la docencia).

Investigación. A través de generación del conocimiento, asimilación de nuevas tecnologías, aplicación innovadora del conocimiento, elaboración de protocolos de investigación, dirección y asesoría de tesis, desarrollo de productos de investigación tales como libros, artículos, patentes, proyectos para los sectores industrial de transformación o de servicios, público y social.

Difusión, extensión y vinculación. A través de organización de actividades que tienen como objetivo vincular a la Institución con su entorno y extender a la comunidad los beneficios de la cultura mediante la difusión, divulgación y promoción del conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico, tales como la participación en diplomados, cursos, conferencias, foros, congresos, talleres, entre otros.

Apoyo académico. Se realizan actividades colectivas o colegiadas de gestión académica, comisiones diversas en planes y programas, evaluación de proyectos o responsabilidad oficial de dirección, coordinación y supervisión de programas, así como Tutorías de Servicio Social y de Prácticas Profesionales.

Lo referido anteriormente, se tomó en cuenta para la reestructuración del Plan de Estudios de IME, a fin de proporcionar un diseño curricular susceptible para el desarrollo tecnológico y el desarrollo de la ciencia, así como para la formación integral del estudiante.

5. FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

5.1 Análisis de las necesidades sociales

La Educación Superior (ES) en México, durante la primera mitad del siglo XX, respondió a la necesidad de formar cuadros profesionales que apoyaran la reconstrucción post revolucionaria y el desarrollo tecnológico, industrial y empresarial del país. En las últimas décadas, el avance tecnológico y la economía globalizada han generado para el mundo del trabajo, circunstancias que constituyen en sí mismas escenarios de riesgo y oportunidad. La globalización de los mercados abre al egresado ingeniero una amplia gama de oportunidades para desarrollar su profesión. Para ello, la perspectiva es requerir estudiantes formados integralmente, que sean innovadores y emprendedores, con habilidades y competencias que los conviertan en profesionales altamente calificados y competitivos para situarse en cualquier parte del mundo (Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM, 2015).

En México, la formación de profesionales de la ingeniería está estrechamente vinculada al desarrollo económico del país, más aún con la aprobación de reformas trascendentes como la energética y de telecomunicaciones, en las cuales la visión y formación de los ingenieros cobra especial importancia para garantizar los resultados deseables para el país (SEP, 2015). Por ello, la importancia de gestionar currículos con pertinencia académica y pertinencia social. Además, se debe centrar el trabajo en una formación más humanizante, que reivindique el valor de la formación desde la misma persona, reconociéndola en toda su dimensión pero también valorando las múltiples interacciones que desarrolla con su medio. Para un trabajo con las mencionadas características, se

deben atender las políticas internacionales, nacionales, locales e institucionales, las cuales se originan de las necesidades sociales generando la propuesta de estrategias encaminadas al fortalecimiento de la educación en todos sus niveles.

Necesidades sociales en el contexto internacional

Las transformaciones globales del orden internacional y el avance del reordenamiento de las economías mundiales en torno al valor de la tecnología han puesto un interés indiscutible en los sistemas educativos. En ellos recae la responsabilidad de generar y difundir el conocimiento en la sociedad, en base a los avances científicos y tecnológicos.

La extensión y complejidad del sistema educativo nacional, obliga a que la interpretación de las políticas en la materia, se adecue al tipo, nivel y modalidad del servicio de educación que se trate. Los resultados del análisis de las mismas, que se reseñan en esta sección del documento, son el referente que orienta las directrices del diseño del presente Plan de Estudios. Un diseño que, puede anticiparse desde ahora, no puede prescindir de elementos que hagan factible su evaluación y mejora continua.

Los resultados de diversos estudios realizados por organismos como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Comité Interamericano para el Desarrollo Económico (CIDE), el Banco Mundial, la Organización para la Colaboración y el Desarrollo Económico (OCDE), la Comisión Económica Para América Latina (CEPAL) y el Centro Regional para la Educación Superior en América Latina (CRESAL) hacen surgir del contexto internacional un discurso orientador para países como el nuestro, en el que se enfatiza la necesidad de reforzar la calidad, la pertinencia y la diversificación de las fuentes de financiamiento para la educación. Dichos organismos han emitido recomendaciones que influyen en las políticas educativas nacionales mexicanas. Particularmente, en el ámbito de la ES, sugieren replantear la misión y las funciones de estas, a fin de estrechar su relación con la sociedad y las fuentes de trabajo.

A continuación se hace una síntesis de lo referido por cada uno de los organismos antes mencionados.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

Hace referencia a que la ES tiene la responsabilidad de hacer avanzar nuestra comprensión de problemas con dimensiones sociales, económicas, científicas y culturales, así mismo, centrarse más en los aspectos disciplinarios, promover el pensamiento crítico, procurar competencias sólidas y ofrecer una formación en principios éticos. Por otra parte, señala que la ES debe garantizar la calidad y promover el acceso de manera que ofrezca condiciones para la eficiencia terminal. Para ello recomienda contar con personal docente y de investigación altamente calificada y comprometida, que la enseñanza sea impartida por profesores con formación sólida tanto en cuestión de contenidos y aspectos pedagógicos. Que la investigación sea de alto nivel, asociada pero no determinada por los imperativos del desarrollo económico y que la difusión de la cultura sea de manera permanente y abierta. Afirma también, que la calidad y excelencia en la ES se logra no solo involucrando a los actores o mejorando infraestructura, sino también mejorando la enseñanza respetando la autonomía institucional y evaluando a las instituciones lejos de los mecanismos de financiamiento.

Recomendaciones

- Contribuir al conocimiento de los aspectos científicos y tecnológicos de la civilización contemporánea, de modo tal que hombres y mujeres puedan comprender su medio ambiente e influir en él, a la vez que asumen una visión crítica de las consecuencias sociales, políticas y ambientales del progreso científico y tecnológico;
- Aportar a las personas los medios para contribuir, en sus actividades profesionales y en otras facetas de su vida, a un desarrollo sostenible y respetuoso del medio ambiente
- Considerar que, dada la necesidad de establecer nuevas relaciones entre la educación, el mundo del trabajo y la comunidad en general, la enseñanza técnica

y profesional debería formar parte de un sistema de aprendizaje a lo largo de toda la vida adaptado a las necesidades de cada país y al progreso tecnológico mundial. Este sistema debería procurar abolir las barreras entre los niveles y las esferas de la educación, entre la enseñanza y el mundo del trabajo y entre la escuela y la sociedad integrando de modo adecuado la enseñanza técnica, profesional y general en todos los niveles; creando estructuras educativas abiertas y flexibles; teniendo en cuenta las necesidades de educación de las personas y la evolución de las ocupaciones y de los empleos y reconociendo la experiencia laboral como una parte del aprendizaje. También que, la enseñanza técnica y profesional debería comenzar por una amplia base que facilite una articulación horizontal y vertical tanto dentro del sistema educativo como entre la escuela y el mundo del trabajo, contribuyendo así a la eliminación de toda forma de discriminación, y concebirse de modo tal que sea parte integrante de la educación general básica de todos los individuos en forma de una iniciación a la tecnología y al mundo del trabajo, así como a los valores humanos y las normas necesarias para ser ciudadanos responsables; que pueda escogerse de un modo libre y positivo como el medio gracias al cual se desarrollan dotes, intereses y destreza personales que lleven a ocupar un puesto de trabajo en diversos sectores o permitan continuar los estudios; que sea fácilmente accesible a todos y para todos los tipos adecuados de especialización dentro y fuera del sistema de educación formal y junto con la formación o paralelamente a ésta. Esto, a fin de facilitar la movilidad en materia de estudios, carrera y empleo, a una edad mínima en que, según el sistema de enseñanza vigente en cada país, se considere que ya se ha adquirido la educación general de base;

- En cuanto a las necesidades y aspiraciones de los individuos, la enseñanza técnica y profesional debería posibilitar el desarrollo armonioso de su personalidad y de su carácter y fomentar en ellos valores espirituales y humanos, y la capacidad de entender, juzgar, analizar críticamente y expresarse; prepararlos para el aprendizaje a lo largo de toda la vida, inculcándoles los mecanismos mentales, actitudes y conocimientos técnicos y empresariales necesarios; desarrollar su capacidad de adoptar decisiones, así como las cualidades necesarias para una

participación activa e inteligente, un trabajo en equipo y el ejercicio de sus dotes de dirección tanto en el trabajo como en la comunidad en general, así como, permitir al individuo adaptarse a los rápidos adelantos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

Banco Mundial (BM)

El Banco Mundial visualiza la educación superior desde la perspectiva de la estructura de mercado, donde el concepto de capital humano es el eje de sus postulaciones. Para este organismo la ES cobra importancia por vincularse directamente al desarrollo económico. En cuanto a las políticas económicas, este organismo recomienda la promoción de una mayor diferenciación de las Instituciones de Educación Superior (IES), el otorgamiento de incentivos para que diversifiquen sus fuentes de financiamientos, la redefinición de políticas respecto a la educación pública y la introducción de políticas para aumentar la calidad y la equidad.

Organización para la Colaboración y el Desarrollo Económico (OCDE)

La OCDE considera que los países pueden lograr una mejora educativa sustancial en un periodo de tiempo relativamente corto y que hacer mejoras significativas al sistema educativo es una tarea compleja que requiere un enfoque multifactorial, ubicando como base las políticas orientadas en mejorar la enseñanza y el aprendizaje, los planes y programas, las habilidades docentes, liderazgo y compromiso. Considera también, la importancia de asegurar el pacto de todos los actores involucrados.

Hace referencia a que México necesita establecer la educación como su máxima prioridad y posicionar a las escuelas y estudiantes mexicanos en el centro de la creación de políticas educativas pues sólo de esta manera logrará la meta de una educación de calidad.

De manera general, las recomendaciones formuladas por la OCDE para que las escuelas y los estudiantes de México sean exitosos, es la creación de políticas orientadas a la acción de escuelas, directivos, maestros, que reciban un mejor

apoyo para realizar su trabajo y asegurar el aprovechamiento de los alumnos; disminuyendo el ausentismo, fomentando la graduación a tiempo y reduciendo las inequidades del sistema educativo.

Recomendaciones

- Prever a mediano plazo un aumento de la matrícula del nivel superior, pero a reserva de controlarla mediante exámenes de la calidad al ingreso y a la salida.
- Desarrollar prioritariamente los institutos y las universidades tecnológicas.
- Hacer participar a los representantes de los sectores económicos y sociales en las diversas instancias de las instituciones.
- Estimular a las instituciones a efectuar trabajos para las empresas.
- Desarrollar en forma significativa el nivel de técnico superior.
- Mantener la política de evaluación de las IES y hacer participar en ella a los representantes de los diversos sectores económicos.
- Establecer estándares claros de trabajo y programas de preparación docente de alta calidad, atraer a mejores candidatos, profesionalizar el reclutamiento de nuevos docentes, mejorar la selección y evaluación de los maestros y vincular de forma más directa el desarrollo profesional de los profesores con las necesidades de las escuelas.
- El aprendizaje y crecimiento de los alumnos debe ser pieza clave para potenciar el rendimiento del sistema educativo en sus diferentes niveles y en su totalidad. Los resultados de evaluaciones estandarizadas son centrales, sin embargo, otras medidas relativas al aprendizaje de los alumnos deben ser utilizadas para lograr una visión completa del aprovechamiento, considerando factores socioeconómicos.
- Diseñar estándares específicos para directivos a fin de fortalecer la dirección y coordinación de las escuelas mediante, proveer instrucción, reclutamiento profesionalizado, fomentar la autonomía de las escuelas y promover la participación social ya que las escuelas necesitan apoyo de fuentes estables de fondos económicos para responder a necesidades específicas.

Comisión Económica Para América Latina (CEPAL)

El décimo Informe de Seguimiento de la Educación para Todos en el Mundo, publicado con el título Los Jóvenes y las Competencias - Trabajar con la Educación, pone de relieve la apremiante necesidad de invertir en el sector educativo para que los jóvenes adquieran competencias.

Recomendaciones

- La CEPAL, en sus recomendaciones hace un llamado a los gobiernos a implementar políticas públicas que fomenten el desarrollo económico y social, y que sean capaces de superar tanto las fallas del mercado como las del mismo gobierno. Además de adoptar un rol más activo del Estado, para alcanzar un nuevo balance entre las iniciativas privadas y el interés público, prestando especial atención a la igualdad de oportunidades y a la cohesión social buscando con esto establecer una malla más articulada de relaciones productivas, tecnológicas, empresariales y laborales.

En un contexto internacional y de forma general, existen las demandas que en caso de ser atendidas, aseguran la formación pertinente de los estudiantes.

El Foro Económico Mundial, en la reunión de Davos de Educación, establece 16 habilidades y las divide en tres rubros: fundamentales (alfabetización, aritmética, alfabetización científica, manejo de TIC, alfabetización financiera, conocimiento cultural y científico), competencias (pensamiento crítico, resolución de problemas, comunicación verbal y escrita, trabajo en equipo) y cualidades personales (curiosidad, iniciativa, perseverancia, adaptabilidad, liderazgo y conciencia social y cultural). El mismo organismo establece que en el mundo existen brechas en el manejo de dichas habilidades en la formación de estudiantes en los distintos países. La educación a nivel internacional, no solo requiere desarrollar las habilidades antes mencionadas sino que tiene que cubrir otros aspectos de la globalización, como son la movilidad académica, el doble grado, la transferencia de créditos, entre otros.

La Comunidad Europea, a través de la Declaración de Bolonia y sus diferentes comunicados, ha establecido, la adopción de un sistema de titulaciones

comprensible y comparable, un sistema de créditos, movilidad académica (estudiantes, profesores, administrativos), cooperación para la garantía de la calidad, aprendizaje permanente, reconocimiento de títulos y periodos de estudio, consideración de tres ciclos (grado, maestría y doctorado), la obligatoriedad que el estudiante realice una estancia en el extranjero, entre otros.

El proyecto Erasmus considera que en el análisis de la empleabilidad de los estudiantes de ES se debe tomar en cuenta habilidades como trabajo en equipo, sectores de conocimiento específico, comunicación, toma de decisiones, manejo de lenguas extranjeras, lectura y redacción, capacidad analítica y resolución de problemas, planeación y organización, adaptarse y actuar en nuevas situaciones, seguridad, curiosidad, decisión, tolerancia, serenidad y esfuerzo. Dentro de los principales resultados de este proyecto se destaca que el desempleo es menor entre los estudiantes que realizan movilidad en relación a los que no realizan; las experiencias con otras culturas generan bonos de empleabilidad; los empleadores pagan salarios más altos a graduados con experiencias internacionales.

Por parte de otros estudiosos, existen también, la identificación de demandas específicas. Tal es el caso que refiere Shapiro, cuando menciona que la tecnología en el mundo se encuentra en una rápida evolución y que para poder prosperar en él, el estudiante debe tener además de las habilidades de lenguaje, de matemáticas y de ciencias, habilidades como pensamiento crítico, resolución de problemas, perseverancia, colaboración y curiosidad.

Es claro que los retos de la ES, para este siglo, son muchos y muy amplios debido a un mundo globalizado y en constante cambio, que demanda profesionistas con estándares cada vez más altos en las diferentes áreas de su formación.

5.2 Contexto Nacional y Estatal

Las acciones que impactan en la ES nacional, particularmente el diseño de planes de estudio, debe sustentarse en las políticas nacionales expresadas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), el Programa Sectorial de Educación (PSE), el Plan

Estatad de Desarrollo (PLED), el Plan Estratégico de la UJAT, el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) y el Plan de Desarrollo Divisional (PDD).

La calidad de un plan de estudios se correlaciona con la medida en que su diseño responde a los más amplios consensos nacionales sobre la situación del país, y sobre los desafíos que debe enfrentar. El PND sugiere que para que un plan de estudios se convierta en un instrumento cuya operación contribuya al anhelo de lograr una sociedad más justa y próspera debe articular la educación, la ciencia y el desarrollo tecnológico. “La educación debe impulsar las competencias y las habilidades integrales de cada persona, al tiempo que inculque los valores por los cuales se defiende la dignidad personal y la de los otros” (PND 2013-2018), debe hacerlo con calidad y, por ende, debe ser evaluable.

Los objetivos más recurrentes de las políticas educativas son la búsqueda de la equidad a través de la cobertura, y la mejora continua de la calidad. Estos dos temas implican el desafío de conseguir que, cada vez, más personas accedan a la educación. En un plan de estudios esto puede reflejarse en la inclusión de las modalidades abierta y a distancia. El incremento de la cobertura, sin embargo, debe conseguirse sin decremento de la calidad. Por eso, la inclusión de mecanismos de evaluación es indispensable desde el diseño.

Al diseñar planes y programas de estudio es necesario introducir elementos que concilien la oferta educativa con las necesidades sociales y los requerimientos del sector productivo (PND 2013-2018). La propuesta debe sustentarse en los tres pilares del progreso social y económico: La cultura, vista como “un medio para la formación integral de los ciudadanos”, el desarrollo científico-tecnológico y la innovación. Además propiciará la “vinculación sólida entre escuelas, universidades y centros de investigación con el sector privado” (PND 2013-2018).

Derivado del PND, el Programa Sectorial de Educación 2013-2018 enfatiza la necesidad de fortalecer la calidad de la ES y propone una serie de estrategias que van desde la revisión de la estructura de los fondos extraordinarios hasta la promoción y difusión del arte, la cultura y la educación científica y tecnológica, como elementos indispensables para el desarrollo de la “sociedad del conocimiento” en México, pasando por la capacitación de las autoridades, el

impulso a la formación del personal académico, el apoyo a modelos académicos que, a través de la flexibilidad curricular, tiendan hacia la internacionalización de la ES y la articulación de un sistema nacional de evaluación y acreditación de los programas académicos, que facilite la movilidad y el intercambio académico entre las IES (PSE 2013-2018).

Consistentes con las políticas nacionales son las del PLED 2013-2018 del gobierno del estado de Tabasco que, entre sus 10 prioridades de atención, destaca la necesidad de acciones concretas para ampliar la cobertura y mejorar la calidad de la educación. Sus propuestas, particularmente las planteadas en el quinto eje rector, objetivos 5.9, 5.10 y 5.11, enuncian que se promueve “la comprensión y apropiación del significado cultural, económico y social de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación”, la “formación de recursos humanos de alto nivel” y la conformación de “fondos integrados por recursos públicos y privados, estatales, nacionales e internacionales, para el financiamiento de actividades de fomento a la ciencia y la tecnología” (PLED 2013-2018). Por lo anterior, los planes de estudio del nivel de ES, deben orientarse hacia dichos objetivos y abrirse hacia la participación de la iniciativa privada en pro de la formación integral de los estudiantes destacando la importancia que, para el progreso económico y social, tiene la cultura de la innovación entendida como la generación y registro de patentes y marcas.

El PDI 2012-2016 de la UJAT, aterriza la orientación del aparato de planeación nacional. Esto es evidente porque las líneas de desarrollo del PDI convergen en la ampliación de la cobertura, la mejora continua de la calidad y la ampliación de la oferta educativa, otorgando un papel relevante a la innovación, apoyada en el modelo educativo institucional que tiende definitivamente hacia la cooperación académica nacional e internacional.

Los retos identificados en el PDI deben tomarse como directrices fuertes en el diseño de planes de estudios. Los retos son: “ampliar la cobertura educativa, con pertinencia y equidad, creando nuevos espacios escolarizados y fortaleciendo el Sistema de Universidad Abierta y a Distancia, integrar innovaciones para fortalecer la formación integral del estudiante, propiciando la actitud emprendedora

y capacitándolo en el empleo correcto de la lengua materna, el dominio de un segundo idioma y el manejo eficaz de herramientas tecnológicas modernas”. Además es necesario “trascender en el ámbito mundial, fortaleciendo la cooperación con otras instituciones de educación superior mediante el intercambio docente y estudiantil”, y vincular el quehacer universitario “con el sector productivo, gubernamental y social mediante el servicio social, las prácticas profesionales y la incorporación de los egresados al mercado laboral” (PDI 2013-2016).

Un importante aspecto a destacar es la necesidad de formar, mediante la práctica de la investigación, profesionales aptos para la innovación tecnológica y el desarrollo de patentes, que posicionen a la universidad como una institución que resuelve los problemas de su entorno geográfico, social y económico con base en la aplicación de los productos de la ciencia y la tecnología.

Por su parte la política divisional explícita en el Plan de Desarrollo de la DAIA (PDD), orienta el diseño de planes de estudios afirmando que “se atenderán las necesidades básicas de los alumnos mediante actividades y programas que desarrollen sus habilidades cognitivas y sociales como elementos para potencializar la mejora de los procesos docentes y la cultura del emprendimiento” (PDD).

En Síntesis, los esquemas de planeación de los diversos ámbitos señalan las siguientes directrices en relación con la estructura de los planes de estudios, cuyo diseño:

1. Articulará la educación, la ciencia y la cultura.
2. Permitirá cubrir al máximo la demanda sin descuidar la mejora continua de la calidad.
3. Contendrá mecanismos bien definidos para hacer factible la evaluación en pro de la mejora continua.
4. Será pertinente y orientado hacia el desarrollo integral y emprendedor del estudiante.
5. Incluirá, imprescindiblemente, el empleo correcto del idioma español y el dominio de un segundo idioma.

6. Impulsará el uso cotidiano de las TICs.
7. Desarrollará el manejo eficaz de herramientas tecnológicas modernas para el desarrollo profesional.
8. Desarrollará actitudes receptivas y proactivas hacia el arte, la cultura, la investigación, el desarrollo y el registro de productos tecnológicos.
9. Impulsará la adquisición de valores éticos en pro de la dignidad del individuo y por consecuencia de la sociedad.
10. Incluirá la vinculación con todos los sectores, particularmente de aquellos donde habrán de desarrollarse las actividades profesionales de los egresados.
11. Incluirá un sistema de créditos que haga transparente y expedita la movilidad estudiantil y docente.

5.3 Análisis de la Disciplina

La Ingeniería Mecánica Eléctrica (IME) es una rama de la ingeniería, que basada en principios científicos, diseña, construye, opera y mantiene, en forma eficiente, segura y económica, dispositivos, máquinas e instalaciones mecánicas para solución de problemas prácticos. Además, interviene en procesos industriales diversos.

No existe una fecha definida, pero puede decirse que la moderna IME, surgió en los países industrializados en la segunda mitad del siglo XIX como respuesta a la necesidad de realizar análisis con fundamentos en la Mecánica Teórica para diseñar los componentes de sistemas eléctricos de potencia y en motores eléctricos (por ejemplo cálculo de catenarias, análisis de fuerzas de viento y reacciones de soporte en líneas de transmisión de energía eléctrica, balanceo de rotores en generadores). Esta necesidad aparece de manera natural ya que en la mayoría de los sistemas y máquinas eléctricos la operación óptima del sistema no depende únicamente de la efectividad con que se aproveche el principio de funcionamiento desde el punto de vista eléctrico sino de las dimensiones relevantes (distancias, tolerancias, diámetros, etc.) de los componentes, para un buen funcionamiento mecánico.

Por otro lado, los motores y los generadores eléctricos suelen aparecer acoplados a sistemas mecánicos: motores de combustión interna, compresores, turbinas, embragues, frenos, etcétera. Así, en la industria es muy útil la existencia de profesionistas capacitados en ambas disciplinas de manera que el mantenimiento de sistemas electromecánicos puede ser atendido por un solo ingeniero en vez de dos, como podría esperarse dado el carácter mixto de la instalación.

Hay dos tendencias que coexisten actualmente en la práctica de formación de profesionales en ingeniería mecánica eléctrica, una es hacia la especialización, formación de ingenieros mecánicos puros o ingenieros electricistas puros. La otra tendencia, explícita en el marco de referencia del 2014 del CACEI, que busca la formación de ingenieros mecánicos electricistas cuya formación generalista les permita diversificar y ajustar sus competencias a las demandas del mercado. Al respecto, debe recalcar que en la actualidad, los avances en electrónica y

control robusto han propiciado un desarrollo impresionante en Robótica y Mecatrónica, disciplinas en las que las habilidades del ingeniero mecánico especializado o las del ingeniero electricista especializado resultan insuficientes y donde cada vez se hace más necesario un profesional polivalente cuyas competencias profesionales abarquen los campos de mecánica, electricidad, electrónica e informática. Es deseable, pero se antoja incosteable, la formación en aulas de un profesional “experto” en estas cuatro áreas. Sin embargo, es preferible formar profesionistas con conocimientos generales; es decir, con conocimientos sólidos en las ciencias básicas y dominio de las ciencias fundamentales de ingeniería y con capacidad de desarrollarse según los requerimientos de sus áreas de desempeño. De manera habitual, este es el perfil deseable para un IME.

Por otra parte y como desafío actual para la ingeniería, en la última reunión de la ANFEI en 2014, se resalta que en el mundo, es el poder económico quien determina las acciones gubernamentales, y no la ingeniería. La ingeniería no ha sido capaz de utilizar la actual tecnología para crear nuevas formas de riqueza que le permitan orientar las políticas de desarrollo de las naciones. En este sentido, las soluciones a los requerimientos de las comunidades, empleadas en el pasado, no valen para el futuro; hay que crear nuevas soluciones para generar nuevos empleos, nuevas formas de riqueza, y que desaparezca la crisis económica actual. La respuesta a la necesidad de dar suficiente visibilidad política a la ingeniería como para orientar los planes de desarrollo de los países, puede tenerla una ingeniería que enfatice en los aspectos financieros.

Además de la desventaja tecnológica que resulta de la comparación de México con China, está manifestándose una problemática laboral para la ingeniería asociada a términos poblacionales. La India tiene actualmente un poco más de 1.200 millones de habitantes, y tendrá para el año 2020 la mayor fuerza de trabajo entrenada a nivel mundial, con 200 millones de profesionales que dominarán el idioma inglés (mientras que México sólo gradúa 100,000 ingenieros cada año) y que buscarán radicarse en otros países para devengar salarios más bajos que los que se pagan a profesionales locales. Esto representa una amenaza que sólo se puede contrarrestar si se está mejor preparado. La inversión extranjera en cada

uno de los países no dará prioridad a los ingenieros locales, sino a aquellos que cuenten con la mejor formación y que representen menores costos. Por ello, es necesario definir objetivos concretos y concentrar esfuerzos en preparar a profesionales haciendo el mejor uso posible de la tecnología.

Algunas de las capacidades que los profesionales de la ingeniería del siglo XXI deben tener son:

- Visión global, pensando en la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.
- Sólida formación en ciencias y matemáticas.
- Capacidad de análisis, y pensamiento crítico y divergente.
- Dominio de las tecnologías de la información, para recibir y transmitir información de forma más rápida, y aplicar los conocimientos de manera efectiva.
- Aprovechar las redes sociales para intercambiar experiencias y conocimientos.
- Liderazgo (el líder hace que las cosas sucedan).
- Capacidad para abordar los proyectos en todas sus etapas, desde el diseño hasta la implementación.
- Habilidad para asimilar las bases de otras disciplinas, y mejorar así la comunicación al interior de equipos multidisciplinarios.
- Creatividad e innovación.
- Dominio del idioma inglés y/o chino (el 90% del conocimiento que se genera en el mundo se traduce al inglés, y el 40% al chino).
- Actualizarse de forma permanente: prepararse para seguir aprendiendo.

La IME en Tabasco

En la UJAT, como respuesta al descubrimiento de yacimientos petroleros en Tabasco en el año de 1971, se crea la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista en 1976, considerando sobre todo que los egresados del programa tuvieran la oportunidad para incorporarse a PEMEX o a empresas subsidiarias de la misma. Actualmente, la evolución en las demandas sociales, económicas y demás, ha provocado que la actividad petrolera en el estado disminuya, impactando los niveles de empleabilidad del IME. Sin embargo, los egresados de IME actúan en la

entidad en áreas de desempeño como gerentes de operación, ventas, producción, logística de transporte y mantenimiento. Las empresas o instituciones donde laboran son, entre otras, Weatherford, Halliburton, Bimbo S.A, Schlumberger, Lala, FEMSA S.A, PEPSICO, PetroFac, PEMEX, Fleteras, Grupo Modelo, Agencias automotrices, Agencias Mercantiles (Internacional, Idealease, Ferreteras), INFRA, NESTLE, CEMEX, COPPEL, Grupo Escudero, Matyep, PJP4, Telmex, IMSS, ISSTE, ISSET, IMP, Gaseras, Maquinado y rectificaciones, Transportes Públicos de Pasajeros, Servicios Independientes (hospitales, instalaciones electromecánicas residenciales e industriales) e Instituciones de Educación tanto a nivel Medio Superior y Superior. Las actividades que desempeñan son propias de la profesión y se desarrollan en talleres de mantenimiento a flotillas, servicios de mantenimiento industrial, iluminación, talleres de máquinas-herramientas, instalación y mantenimiento de aires acondicionados, y motobombas. También se desempeñan en instituciones de educación como docentes.

La IME en México

A nivel nacional, la presencia del IME en su desempeño laboral, se contemplan en las diferentes maquiladoras, armadoras y fábricas de partes automotrices, acereras, manufactureras de tuberías y perfiles estructurales, industria de alimentos, empacadoras, etc.

Cabe mencionar, que se observan pocos egresados de IME en el ramo agropecuario y pesquero, por lo que atendiendo a lo observado por ANFEI, es recomendable su inclusión a dichas actividades, las cuales permiten ampliar su campo de acción y una mayor influencia política y financiera.

Prospectiva de la IME a nivel internacional

Como dato importante de la prospectiva de la IME, en junio de 2011 la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) realizó una encuesta a más de mil ingenieros en distintas etapas de su vida profesional, para conocer el estado actual de la profesión de la ingeniería y los cambios previstos en los próximos 10 a 20 años. Los resultados del estudio muestran que los ingenieros prevén la

necesidad de aumentar su capacidad de comunicarse con eficacia, aumentar las habilidades de lenguaje, mejorar sus habilidades con ordenadores y software, gestionar equipos multidisciplinares y reconocen la necesidad de la adquisición de habilidades de negocios y habilidad comercial. En otro aspecto, los resultados también mostraron que la energía, la bioingeniería, la nanotecnología, y temas relacionados con el medio ambiente son las áreas emergentes y en expansión en los próximos 10 a 20 años (ASME, 2011).

5.4 Análisis del Mercado Ocupacional

El proceso metodológico que condujo a la elaboración de este proyecto, consideró el análisis de las opiniones producto de los Encuentro de Egresados y la opinión de Empleadores, esta última obtenida por medio de encuestas o en Foro de Empleadores. Las actividades mencionadas se realizaron en los años 2013 al 2016.

Opinión de Egresados

De los Encuentros de Egresados se identificó como principal demanda, la necesidad de aumentar el tiempo de prácticas en talleres y laboratorios, incluir o incrementar la enseñanza del idioma inglés, incluir la enseñanza de paquetes computacionales (Office y herramientas CAD) y en ética, relaciones humanas, desarrollo humano, liderazgo, innovación e investigación. Adicional a lo anterior, expresaron que es necesario fortalecer la enseñanza en instrumentación y control, redes eléctricas y subestaciones eléctricas. El conocimiento teórico adquirido es favorable y suficiente según la opinión de los egresados. La **Tabla 8** muestra el concentrado de las opiniones de los egresados en los diferentes Encuentros de Egresados.

Tabla 8. Opinión de egresados de la IME en los Encuentros de Egresados.

2014	2015	2016
9 Asistentes	9 Asistentes	14 Asistentes
* Se requieren más asignaturas prácticas.	* Incluir el uso de tecnologías para ser competitivos.	* Se requieren más asignaturas prácticas. * Incluir enseñanza del idioma inglés.

2014	2015	2016
9 Asistentes	9 Asistentes	14 Asistentes
<p>* El plan flexible de manera general no benefició su desempeño.</p>	<p>* El plan flexible permite cursar asignaturas sin conocimientos previos.</p> <p>* Incluir enseñanza del idioma inglés.</p> <p>* Incluir enseñanza de paquetes computacionales.</p> <p>* Se requiere actualizar los laboratorios del PE.</p>	<p>* Incluir contenidos de mecánica automotriz.</p> <p>* Fortalecer instrumentación y control, mantenimiento mecánico y eléctrico y energías alternas.</p> <p>* Se requiere actualizar los laboratorios del PE.</p> <p>* El plan flexible permite cursar asignaturas sin conocimientos previos y no favorece a los horarios.</p> <p>* Incluir contenidos de análisis de precios unitarios.</p> <p>* Incluir contenidos de desarrollo integral, ética, relaciones humanas y generación y gestión del conocimiento.</p> <p>* Se requiere mayor vinculación con las empresas productivas del estado para servicio social y prácticas profesionales.</p> <p>* Incluir contenidos de desarrollo humano y ética.</p> <p>* Incluir contenidos del área de innovación e investigación.</p> <p>* Incluir contenidos de liderazgo y herramientas de administración.</p> <p>* Incluir contenidos de redes eléctricas, subestaciones eléctricas, calibres de cables.</p> <p>* Incluir contenidos de paquetería ofimática y AutoCAD.</p>
<p>* Consideran pertinente la formación profesional que obtuvieron.</p>	<p>* Es de importante valor el conocimiento teórico que se adquiere.</p> <p>* El plan flexible permite tener un empleo.</p>	<p>* Buen nivel en el conocimiento de ciencias básicas.</p>

Opinión de Empleadores

Del 4º Foro de Empleadores, realizado en el año 2013 se obtuvieron las siguientes opiniones por parte de los empleadores asistentes:

Conocimientos y aptitudes

- Reforzar los conocimientos en matemáticas y física.
- Reforzar la habilidad en el manejo de software Office y AutoCAD.
- Reforzar el dominio del idioma inglés.
- Incluir contenidos para la habilidad en el manejo de personal.
- Incluir asignaturas que contemplen control de calidad, normatividad sobre sistemas de calidad, metrología dimensional, administración de procesos.
- Incluir la habilidad de actitud ejecutiva.

Valores y actitudes

- Reforzar la disciplina en relación a horarios establecidos (entrada y salida).
- Incluir la adquisición y desarrollo de valores éticos, especialmente la honestidad.
- Apego al trabajo.
- Reforzar el orden y la limpieza, incluso de forma personal.

En el año 2015, por medio de la Comisión Divisional de Seguimiento de Egresados y Opinión de Empleadores, se realizó el proceso de aplicación de encuestas a los empleadores de los egresados de la DAIA, obteniendo los siguientes resultados, de los 40 empleadores encuestados, 14 de ellos expresaron tener contratados a egresados en IME de la UJAT. Las empresas o instituciones que aportaron la información analizada fueron: Grupo Diarqco, S.A. de C.V, Universidad Popular de la Chontalpa (UPCH), NESTLÉ Servicios Corporativos S.A. de C.V, JILCH S.A. de C.V, Ingenio Presidente Benito Juárez S.A. de C.V, OXXO Servicios S.A. de C.V, TELMEX S.A. de C.V, Corporación Mexicana de Investigación de Materiales S.A. de C.V, PEMEX Exploración, Holcin Apasco S.A. de C.V, Holcin planta Macuspana, Presentaciones y Distribuciones EVYA S.A, PEMEX Exploración y Producción (Grupo Multidisciplinario de Integridad y Confiabilidad en Equipos de Transporte) y PEMEX Gas y Petroquímica.

Los resultados de los datos de las encuestas, confirman las demandas de los empleadores expresadas en el Foro de Empleadores 2013 y se comportan de la siguiente forma:

- Los **conocimientos requeridos** por los empleadores van desde un idioma adicional hasta evaluar su propio desempeño en los diferentes sectores de la sociedad. Los mayormente requeridos son normas de seguridad, idioma inglés, paquetería ofimática (específicamente hoja de cálculo), planeación y costos de mantenimiento. Entre otros, requieren conocimientos en análisis de prevención de redes eléctricas, procesos administrativos, circuitos eléctricos, mecánica de materiales, medidores de vibraciones, estática, dinámica, manejo de extintores, calidad, AutoCAD, desarrollo humano, inocuidad alimentaria, herramientas para procesar y analizar información y sistemas de gestión integral.
- Las **habilidades y aptitudes requeridas** van desde la calidad en su trabajo hasta el desarrollo de confianza en sus propias capacidades y acciones (empoderamiento), las mayormente requeridas son calidad en su trabajo, mando y liderazgo, capacidad para establecer objetivos, administrativas, toma de decisiones, comunicación oral y escrita, así como, manejo de equipo y paquetes de cómputo. Entre otras, capacidad de negociación, resolución de problemas, aplicación del conocimiento, manejo de riesgos, coaching y previsión y planeación.
- Las **actitudes requeridas** van desde el carácter emprendedor, hasta la tolerancia al estrés, las de mayor incidencia fueron, disposición a trabajar en equipo, sentido de responsabilidad, carácter emprendedor, disposición a afrontar retos y apego al trabajo. Son requeridas también, buena presentación, empatía, proactividad, toma de decisiones y tolerancia al estrés.
- Los **valores mayormente requeridos** son, honestidad, respeto, tolerancia y lealtad.

5.5 Análisis de las Ofertas Afines

Considerando la importancia del ejercicio de análisis comparativo con otros planes de estudio con presencia estatal, nacional e internacional, se presenta la tabla comparativa donde se encontraron las similitudes con otros planes de estudio y los aspectos que éstos aportan para la redefinición de perfil de ingreso, perfil de egreso y número de asignaturas de la IME de la UJAT, ver **Tabla 9**. Las instituciones y planes de estudio con los que se realizó el comparativo, son los siguientes:

1. Universidad Popular de la Chontalpa (UPCH), Ingeniero Eléctrico y Mecánico.
2. Instituto Tecnológico Superior de Macuspana (ITSM), Ingeniero Electromecánico.
3. Universidad Nacional Autónoma de México, Ingeniero Mecánico Electricista.
4. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Ingeniero Mecánico Electricista.
5. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Ingeniero Mecánico Electricista.
6. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), Ingeniero Mecánico Electricista.
7. Instituto Politécnico Nacional (IPN), Ingeniero Mecánico.
8. Universidad Católica de Chile, Ingeniero Mecánico.
9. Universidad estatal de Campiñas (Brasil), Ingeniero Mecánico.

La información de los planes de estudio utilizada, se muestra en forma de tabla en el **Anexo I**.

Tabla 9. Resultado del comparativo con otros planes de estudio.

	Aspectos similares con los otros planes	Aspectos que aportan los otros planes a IME-UJAT
Perfil de Ingreso	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de matemáticas y física. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis. • Capacidad de comunicación oral efectiva. • Gusto por la ciencia y su aplicación. • Conocimiento de su compromiso con la sociedad. • Comprensión lectora. • Disposición para el auto aprendizaje. • Valores como responsabilidad, respeto y tolerancia.
Perfil de Egreso	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación. • Capacidad de innovación. • Desarrollo de sistemas electromecánicos. • Consciente y respetuoso del medio ambiente en el ejercicio de la profesión. • Uso de herramientas computacionales. • Trabajo efectivo en equipo multidisciplinario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para responder a los cambios requeridos al perfil debido al desarrollo tecnológico. • Carácter emprendedor. • Idioma adicional. • Conocimientos básicos de administración, ciencias sociales y humanidades. • Capacidad para instruir, capacitar y entrenar en las ramas de la IME a diferente personal.
Número de asignaturas	<p>El número de asignaturas a cursar en el Plan de Estudios vigente es 60, se considera aceptable, ya que el plan de estudios con menor número de asignaturas es de 54 y el de mayor es de 86. Un 72% de las asignaturas del Plan de Estudios de IME-DAIA, están contenidas en los planes de estudio referenciados.</p>	

6. OBJETIVOS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Objetivo General

Formar Ingenieros Mecánicos Electricistas, priorizando actividades de emprendimiento, prácticas profesionales en sectores industriales, investigación aplicada y manejo de un idioma adicional, que además de poseer el acervo de conocimientos de la profesión, aprendan de la reflexión sobre la experiencia profesional propia o ajena, que posean y ejerzan los elementos éticos culturales necesarios para el trabajo cooperativo con profesionales de otras disciplinas a diferentes niveles y en respuesta a las demandas de una sociedad global.

Objetivos Específicos

- Adquirir competencias para el trabajo en equipos multidisciplinarios en el desarrollo de sistemas electromecánicos eficientes.
- Capacitar para la innovación y desarrollo tecnológico en áreas de interés prioritario, locales, regionales, nacionales e internacionales, mediante las ciencias de ingeniería mecánica eléctrica, con valores éticos y respeto al medio ambiente.
- Promover la formación de ingenieros mecánicos eléctricos para colaborar en equipos de trabajo, de investigación y desarrollo de tecnologías, en la atención a problemas tecnológicos de la industria.

7. PERFIL DE INGRESO

El aspirante a la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, deberá tener conocimientos básicos de matemáticas y física, comprensión lectora, capacidad de análisis y de comunicación oral efectiva. Así como, poseer sensibilidad hacia los problemas comunitarios y valores éticos como responsabilidad, respeto y tolerancia, además de la vocación para el trabajo con sistemas electromecánicos.

8. PERFIL DE EGRESO

El Ingeniero Mecánico Electricista egresado de este Plan de Estudios habrá desarrollado y adquirido las siguientes competencias genéricas:

COMPETENCIAS GENÉRICAS		
INSTRUMENTALES:	INTERPERSONALES:	SISTÉMICAS:
INSTITUCIONALES		
1. Capacidad de análisis y síntesis 2. Conocimiento de una segunda lengua 3. Uso de las TIC 4. Comunicación oral y escrita en la propia lengua	5. Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios 6. Habilidad de trabajar en contextos internacionales 7. Compromiso ético.	8. Pensamiento crítico y creativo 9. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 10. Cultura emprendedora
COMPLEMENTARIAS		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de organizar y planificar ▪ Habilidades de gestión de información ▪ Resolución de problemas ▪ Toma de decisiones ▪ Capacidad de innovación ▪ Planeación estratégica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo en equipo ▪ Valoración por la diversidad y multiculturalidad ▪ Liderazgo ▪ Filosofía humanista y ética profesional ▪ Valoración por la expresión artística ▪ Autonomía intelectual y moral 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Habilidades de investigación ▪ Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones ▪ Trabajo autónomo ▪ Diseño y gestión de proyectos ▪ Gestión de la calidad ▪ Compromiso por la sustentabilidad

Así como, competencias específicas que le permitirán:

- Diseñar y optimizar sistemas electromecánicos, para coadyuvar a la sustentabilidad de los proyectos productivos como una demanda social considerando factores económicos, de seguridad, éticos y ecológicos.
- Instrumentar procesos de mantenimiento a instalaciones y sistemas electromecánicos para aseguramiento de la calidad, considerando las normas oficiales vigentes.
- Coordinar o participar en equipos inter y multidisciplinarios para la solución de problemas electromecánicos, tomando en cuenta los avances tecnológicos.
- Desarrollar empresas productivas a través de las aportaciones de la ingeniería mecánica eléctrica para el progreso económico de la región, con base en las necesidades del entorno.

9. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS

El presente Plan de Estudios contempla dos elementos relevantes, la flexibilidad curricular y el desarrollo de competencias genéricas y específicas en el estudiante. Su concepción asimila la atención a necesidades sociales y se enmarca en el análisis de la disciplina, mercado ocupacional y ofertas afines, con el propósito que con la estructura y acciones implícitas en él, se promueva a un profesional dotado de la capacidad de dirigir consciente y responsablemente su propia formación; capacidad que es indispensable para conseguir la rápida adaptación en un mercado laboral globalizado, que obliga a la movilidad y a la aceptación intercultural.

Durante su trayecto por el Plan de Estudios de IME, el estudiante recibirá formación e información asesorado por un Tutor Académico (Tutor). El estudiante, de acuerdo con su Tutor, diseñará su propia trayectoria académica, seleccionando las asignaturas que le convengan de cada una de las cuatro áreas de formación que el Plan de Estudios considera. Es decir, la responsabilidad de la elección de las asignaturas a cursar en cada ciclo recae en el estudiante, por ello y con el fin de apoyar al trabajo de tutoría, el presente Plan de Estudios incluye la propuesta de trayectorias académicas modelo, que demuestran la factibilidad de tránsito exitoso en el currículum, para tres duraciones posibles: 4, 5 y hasta 7 años.

Previo análisis en las asignaturas, se eliminó la duplicidad (real o aparente) de contenidos temáticos entre ellas. Se establecieron seriaciones explícitas e implícitas bien definidas, que impide el abordaje de cursos antes de que el estudiante domine los temas que se consideran antecedentes para ello.

La estructura curricular del presente Plan de Estudios, muestra la distribución de los créditos y la organización de las asignaturas, en cuatro áreas de formación, Área de Formación General, Área de Formación Sustantiva Profesional, Área de Formación Integral Profesional y Área de Formación Transversal. De forma gráfica, se muestra la malla curricular donde se observa la seriación explícita que evidencia la relación lógica y dialéctica entre las áreas de formación y las asignaturas. Se incluyen las trayectorias para las diferentes duraciones,

presentadas en forma gráfica, así como, la relación de asignaturas comunes. Otros elementos importantes que orientan la operatividad del Plan de Estudios, son incluidos en este apartado.

9.1 Distribución de Créditos por Área de Formación

El Modelo Educativo de la UJAT, contempla enmarcar sus Planes de Estudio en cuatro áreas que sustentan la formación integral del estudiante, y es en ellas mediante intervalos de porcentajes que distribuye los créditos para un Plan de Estudios. Respecto al Plan de Estudios de IME, la distribución porcentual y en créditos por área de formación se muestra en la **Tabla 10**. Los porcentajes se encuentran dentro de los intervalos sugeridos en el Modelo Educativo, mostrando el equilibrio en la consideración de las áreas. Los créditos totales para el presente Plan de Estudios son 275.

Tabla 10. Distribución de créditos por Área de Formación.

Áreas de Formación	Porcentajes de Créditos	Créditos	Lineamiento UJAT
General	28,73%	79	20%-40%
Sustantiva Profesional	43,64%	120	40%-60%
Integral Profesional	18,18%	50	10%-20%
Transversal	9,45%	26	5%-10%
Total	100%	275	

9.2 Tablas por Área de Formación

Área de Formación General

Las 18 asignaturas del Área General agrupan en total 79 créditos obligatorios. Las asignaturas en esta área tienen el propósito de obtener:

1. La formación del profesionista basada en el ejercicio de habilidades básicas de reflexión y en la comprensión del entorno.
2. El desarrollo de competencias indispensables para la iniciación en las disciplinas de ingeniería.

En congruencia con el primer propósito son las 5 asignaturas institucionales obligatorias, cuyos contenidos definen el acervo del hombre culto contemporáneo: Filosofía y Ética Profesional, Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente, Comunicación Oral y Escrita, Habilidades del Pensamiento y Tecnologías de la Información y Comunicación.

Para el segundo propósito, se incluyen 11 asignaturas del grupo de Ciencias Básicas y 2 del grupo de Cursos Complementarios (según la clasificación del CACEI). Todas ellas, contribuyen a la formación del pensamiento lógico-deductivo del estudiante, proporcionan una herramienta heurística y un lenguaje que permitan modelar los fenómenos de la naturaleza incluso haciendo uso de tecnologías de la información y comunicación.

Las asignaturas que conforman el Área de Formación General se muestra en la **Tabla 11**.

Tabla 11. Asignaturas del Área de Formación General.

Clave	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la asignatura (obligatoria u optativa)
C0104060	Matemáticas	3	2	5	5	Obligatoria
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	3	1	4	4	Obligatoria
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	2	2	4	4	Obligatoria
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	2	2	4	4	Obligatoria
C0100004	Habilidades del Pensamiento	2	3	5	5	Obligatoria
C0104066	Herramientas de Computación	0	4	4	4	Obligatoria
C0104001	Cálculo Diferencial	2	2	4	4	Obligatoria
C0104003	Cálculo Integral	2	2	4	4	Obligatoria
C0104065	Ecuaciones Diferenciales	3	2	5	5	Obligatoria
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	2	2	4	4	Obligatoria
C0104005	Probabilidad y Estadística	2	2	4	4	Obligatoria
C0104006	Lenguaje de Programación	2	2	4	4	Obligatoria
C0104002	Cálculo Vectorial	3	2	5	5	Obligatoria
C0104008	Física General	3	2	5	5	Obligatoria
C0104004	Álgebra Lineal	2	2	4	4	Obligatoria
C0104061	Química General	3	2	5	5	Obligatoria
C0104068	Electromagnetismo	3	2	5	5	Obligatoria
C0104007	Métodos Numéricos	2	2	4	4	Obligatoria
Total:		41	38	79	79	18 Asignaturas

Área de Formación Sustantiva Profesional

Esta área tiene como objetivo proporcionar al estudiante la formación básica que caracteriza al Ingeniero Mecánico Electricista. Las 28 asignaturas de esta área integran 108 créditos obligatorios de Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Económicas Administrativas y Cursos Complementarios; así como, 12 créditos por asignaturas optativas, pudiendo ser estos, 12 créditos de Ciencias Económico Administrativas, o bien, distribuirlos en 4 para Ciencias Sociales y Humanidades y 8 para Ciencias Económico Administrativas. Los créditos totales en esta área son 120.

El propósito de esta área, es que el estudiante adquiera y ejercite las técnicas de investigación, análisis y planteamiento de problemas; así como, la formación teórico-práctica en las ciencias de ingeniería que resulta indispensable para acometer con éxito ciertos conocimientos de las áreas Integral Profesional y Transversal. Además de, adquirir competencias para la planeación y la ejecución de procesos administrativos, incluso para la autogestión administrativa y autogestión en el contexto social contemporáneo, las asignaturas optativas en esta área consideran los contenidos pertinentes para ello.

Las asignaturas obligatorias que conforman el Área de Formación Sustantiva Profesional se muestran en la **Tabla 12**.

Tabla 12. Asignaturas Obligatorias del Área de Formación Sustantiva Profesional.

Clave	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la asignatura (obligatoria u optativa)
C0104062	Estática	2	2	4	4	Obligatoria
C0104064	Dibujo Asistido por Computadora	0	4	4	4	Obligatoria
C0104089	Refrigeración y Aire Acondicionado	2	2	4	4	Obligatoria
C0104074	Circuitos de Corriente Directa	2	2	4	4	Obligatoria
C0104075	Medición e Instrumentación	2	2	4	4	Obligatoria
C0104084	Electrónica Analógica	2	2	4	4	Obligatoria
C0104073	Acústica y Óptica	2	2	4	4	Obligatoria
C0104071	Mecánica de Materiales	3	2	5	5	Obligatoria
C0104063	Ciencia de los Materiales	2	2	4	4	Obligatoria
C0104067	Tecnología de los Materiales	2	2	4	4	Obligatoria
C0104080	Circuitos de Corriente Alterna	2	2	4	4	Obligatoria
C0104070	Procesos de Manufactura	3	2	5	5	Obligatoria
C0104072	Dinámica	2	2	4	4	Obligatoria
C0104069	Mecánica de Fluidos	3	2	5	5	Obligatoria
C0104085	Electrónica Digital	3	2	5	5	Obligatoria
C0104081	Cálculo con Transformadas	2	2	4	4	Obligatoria
C0104087	Máquinas Síncronas y de Corriente Directa	3	2	5	5	Obligatoria
C0104086	Instalaciones Eléctricas Residenciales	1	2	3	3	Obligatoria
C0104108	Mantenimiento Industrial	2	2	4	4	Obligatoria

Clave	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la asignatura (obligatoria u optativa)
C0104082	Plan Estratégico Profesional	5	0	5	5	Obligatoria
C0104009	Termodinámica	3	2	5	5	Obligatoria
C0104088	Control Analógico	2	2	4	4	Obligatoria
C0104094	Transformadores y Máquinas de Inducción	3	2	5	5	Obligatoria
C0104079	Transferencia de Calor	3	2	5	5	Obligatoria
C0104090	Cinemática de Maquinaria	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 1	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 2	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 3	2	2	4	4	Obligatoria
Total:		64	56	120	120	28 Asignaturas

Las asignaturas optativas de esta área, pertenecen a dos grupos, Ciencias Económico Administrativas (Técnicas Administrativas, Creatividad Empresarial, Habilidades Gerenciales, Ingeniería Económica, Costos y Presupuestos) y Ciencias Sociales y Humanidades (Desarrollo Humano), ver **Tabla 13**. La selección de las 3 asignaturas optativas pueden ser de las siguientes dos formas, eligiendo 2 asignaturas del grupo de Ciencias Económico Administrativas y 1 del grupo de Ciencias Sociales y Humanidades; o bien, eligiendo las 3 asignaturas del grupo Ciencias Económico Administrativas.

Tabla 13. Asignaturas Optativas del Área de Formación Sustantiva Profesional.

Clave	Nombre de la Asignatura	Carácter de la asignatura (obligatoria u optativa)
GRUPO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS		
C0104077	Técnicas Administrativas	Optativa
C0104078	Creatividad Empresarial	Optativa
C0104058	Habilidades Gerenciales	Optativa
C0104091	Ingeniería Económica	Optativa
C0104092	Costos y Presupuestos	Optativa
GRUPO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES		
C0104059	Desarrollo Humano	Optativa
Total:		6 Asignaturas

Área de Formación Integral Profesional

Esta área tiene como propósito, proporcionar los aspectos cognoscitivos y metodológicos de carácter general de la ingeniería. Además, los contenidos de las asignaturas orientan a desarrollar competencias profesionales e incorporar prácticas emergentes identificadas en el mercado de trabajo. Las asignaturas de esta área contemplan 42 créditos obligatorios y 8 optativos, para un total de 50 créditos.

Las asignaturas obligatorias que conforman el Área de Formación Integral Profesional se muestran en la **Tabla 14**.

Tabla 14. Asignaturas Obligatorias del Área de Formación Integral Profesional.

Clave	Nombre de la Asignatura	HCS	HPS	TH	TC	Carácter de la asignatura (obligatoria u optativa)
C0104076	Criterios de Diseño Mecánico	3	2	5	5	Obligatoria
C0104083	Procesos Termodinámicos	2	2	4	4	Obligatoria
C0104095	Control Digital	3	2	5	5	Obligatoria
C0104100	Instalaciones Eléctricas Industriales	1	2	3	3	Obligatoria
C0104102	Vibraciones Mecánicas	2	2	4	4	Obligatoria
C0104101	Diseño de Máquinas	2	2	4	4	Obligatoria
C0104096	Máquinas Térmicas	3	2	5	5	Obligatoria
C0104093	Método de Elemento Finito	2	1	3	3	Obligatoria
C0104109	Sistemas Eléctricos de Potencia	3	2	5	5	Obligatoria
C0104097	Dinámica de Maquinaria	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 4	2	2	4	4	Obligatoria
	Optativa 5	2	2	4	4	Obligatoria
Total:		27	23	50	50	12 Asignaturas

Las asignaturas optativas de esta área, pertenecen a dos grupos, Ciencias de la Ingeniería (Investigación de Operaciones) e Ingeniería Aplicada (Sistemas de Bombeo, Electrónica de Potencia, Sistemas de Distribución y Automatización en Manufactura), ver **Tabla 15**. La selección de las 2 asignaturas optativas requeridas en esta área, pueden ser de las siguientes dos formas, eligiendo 1 asignatura del

grupo de Ciencias de la Ingeniería y 1 del grupo de Ingeniería Aplicada; o bien, eligiendo las 2 asignaturas del grupo de Ingeniería Aplicada.

Tabla 15. Asignaturas Optativas del Área de Formación Integral Profesional.

Clave	Nombre de la Asignatura	Carácter de la asignatura (obligatoria u optativa)
GRUPO DE INGENIERÍA APLICADA		
C0104098	Sistemas de Bombeo	Optativa
C0104099	Electrónica de Potencia	Optativa
C0104103	Sistemas de Distribución	Optativa
C0104104	Automatización en Manufactura	Optativa
GRUPO DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		
C0104105	Investigación de Operaciones	Optativa
Total:		5 Asignaturas

Área de Formación Transversal

El propósito principal de esta área es, propiciar que el estudiante ponga las competencias desarrollada a disposición de las demandas en áreas laborales, áreas de formación o de investigación; de esta forma se vincula al estudiante con el mercado laboral o de la investigación. El anterior propósito, permite complementar y robustecer las competencias propias de la Ingeniería Mecánica Eléctrica, con competencias tales como conformación del pensamiento y trabajo multidisciplinario e interdisciplinario debido a la interacción, conjunción y comunicación con las competencias de otras carreras o disciplinas.

Las asignaturas de esta área suman 22 créditos obligatorios y 4 optativos para un total de 26 créditos. Las asignaturas obligatorias que conforman esta área se muestran en la **Tabla 16**.

Tabla 16. Asignaturas Obligatorias del Área de Formación Transversal.

Clave	Nombre de la Asignatura	Docencia Frente a Grupo Según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado Según SATCA				Carácter de la asignatura (obligatoria u optativa)
		HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC	
C0104110	Seminario de Titulación	2	0	2	2	0	0	0	2	Obligatoria
	Optativa 6	2	2	4	4	0	0	0	4	Obligatoria
C0100006	Servicio Social	0	0	0	0	20	480	10	10	Obligatoria
C0100007	Prácticas Profesionales	0	0	0	0	20	480	10	10	Obligatoria
Total:		4	2	6	6	40	960	20	26	4 Asignaturas

Las asignaturas optativas de esta área, pertenecen al grupo de Ingeniería Aplicada (Mecatrónica y Fallas en Sistemas Eléctricos), ver **Tabla 17**. Debido a que se debe cursar sólo una, las asignaturas de este grupo se excluyen una de otra y se asegura la elección de una asignatura del grupo de Ingeniería Aplicada en esta área.

Tabla 17. Asignaturas Optativas del Área de Formación Transversal.

Clave	Nombre de la Asignatura	Carácter de la asignatura (obligatoria u optativa)
GRUPO DE INGENIERÍA APLICADA		
C0104106	Mecatrónica	Optativa
C0104107	Fallas en Sistemas Eléctricos	Optativa
Total:		2 Asignaturas

9.3 Malla Curricular

El gráfico de la Malla Curricular, representa la distribución sistematizada y secuencial de las asignaturas, en ella se pueden observar datos de las asignaturas como horas de clase a la semana (HCS), horas prácticas a la semana (HPS), horas de trabajo de campo supervisado (HTCS) y créditos (TC), ver **Figura 3**. La Malla Curricular que incluye seriación explícita se muestra en la **Figura 4**.



MALLA CURRICULAR INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA PLAN DE ESTUDIOS 2016



Área de Formación General: 28.73 %				Área de Formación Sustantiva Profesional: 43.64%				Área de Formación Integral Profesional: 18.18%		Área de Formación Transversal: 9.45%	
Matemáticas C0104060 3 2 2 5	Cálculo Diferencial C0104001 2 2 2 4	Cálculo Vectorial C0104002 3 2 2 5	Estática C0104062 2 2 2 4	Mecánica de Materiales C0104071 3 2 2 5	Mecánica de Fluidos C0104069 3 2 2 5	Plan Estratégico Profesional C0104082 5 0 0 5	Criterios de Diseño Mecánico C0104076 3 2 2 5	Diseño de Máquinas C0104101 2 2 2 4	Seminario de Titulación C0104110 2 0 0 2		
Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente C0100002 3 1 1 4	Cálculo Integral C0104003 2 2 2 4	Física General C0104008 3 2 2 5	Dibujo Asistido por Computadora C0104064 0 4 4 4	Ciencia de los Materiales C0104063 2 2 2 4	Electrónica Digital C0104085 3 2 2 5	Termodinámica C0104009 3 2 2 5	Procesos Termodinámicos C0104083 2 2 2 4	Máquinas Térmicas C0104096 3 2 2 5	Servicio Social C0100006 0 20* 10		
Filosofía y Ética Profesional C0100001 2 2 2 4	Ecuaciones Diferenciales C0104065 3 2 2 5	Álgebra Lineal C0104004 2 2 2 4	Refrigeración y Aire Acondicionado C0104089 2 2 2 4	Tecnología de los Materiales C0104067 2 2 2 4	Cálculo con Transformadas C0104081 2 2 2 4	Control Analógico C0104088 2 2 2 4	Control Digital C0104095 3 2 2 5	Método de Elemento Finito C0104093 2 1 1 3	Prácticas Profesionales C0100007 0 20* 10		
Comunicación Oral y Escrita C0100003 2 2 2 4	Tecnologías de la Información y Comunicación C0100005 2 2 2 4	Química General C0104061 3 2 2 5	Circuitos de Corriente Directa C0104074 2 2 2 4	Circuitos de Corriente Alterna C0104080 2 2 2 4	Máquinas Síncronas y de Corriente Directa C0104087 3 2 2 5	Transformadores y Máquinas de Inducción C0104094 3 2 2 5	Instalaciones Eléctricas Industriales C0104100 1 2 2 3	Sistemas Eléctricos de Potencia C0104109 3 2 2 5	Optativa 6 Clave 2 2 2 4		
Habilidades del Pensamiento C0100004 2 3 1 5	Probabilidad y Estadística C0104005 2 2 2 4	Electromagnetismo C0104068 3 2 2 5	Medición e Instrumentación C0104075 2 2 2 4	Procesos de Manufactura C0104070 3 2 2 5	Instalaciones Eléctricas Residenciales C0104086 1 2 2 3	Transferencia de Calor C0104079 3 2 2 5	Vibraciones Mecánicas C0104102 2 2 2 4	Dinámica de Maquinaria C0104097 2 2 2 4			
Herramientas de Computación C0104066 0 4 4 4	Lenguaje de Programación C0104006 2 2 2 4	Métodos Numéricos C0104007 2 2 2 4	Electrónica Analógica C0104084 2 2 2 4	Dinámica C0104072 2 2 2 4	Mantenimiento Industrial C0104108 2 2 2 4	Cinemática de Maquinaria C0104090 2 2 2 4	Optativa 4 Clave 2 2 2 4	Optativa 5 Clave 2 2 2 4			
			Acústica y Óptica C0104073 2 2 2 4	Optativa 1 Clave 2 2 2 4	Optativa 2 Clave 2 2 2 4	Optativa 3 Clave 2 2 2 4					
Total de asignaturas por área 18			Total de asignaturas por área 28			Total de asignaturas por área 12		Total de asignaturas por área 4		Total de asignaturas por área 4	
Créditos 79			Créditos 120			Créditos 50		Créditos 26		Créditos 26	
54 Asignaturas + 6 Asignaturas Optativas + Servicio Social + Prácticas Profesionales + 4 Niveles de Inglés sin Valor Crediticio								Total de créditos		275	

Nomenclatura

HCS = Horas Clase a la Semana
 HPS = Horas Prácticas a la Semana
 *HTCS = Horas de Trabajo de Campo Supervisado
 TC = Total de Créditos

Nombre de la asignatura	HCS	HPS	TC
Clave			

Figura 3. Malla Curricular de Ingeniería Mecánica Eléctrica-UJAT, Plan de Estudios 2016.



MALLA CURRICULAR INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA PLAN DE ESTUDIOS 2016



Normenclatura

HCS = Horas Clase a la Semana
 HPS = Horas Prácticas a la Semana
 *HTCS = Horas de Trabajo de Campo Supervisado
 TC = Total de Créditos

Nombre de la asignatura	HCS	HPS	TC
Clave			

Figura 4. Malla Curricular con seriación explícita de Ingeniería Mecánica Eléctrica-UJAT, Plan de Estudios 2016.

9.4 Relación Implícita y Explícita en las Asignaturas

Asignaturas con seriación implícita

La seriación implícita en el Plan de Estudios, se muestra en cada una de las trayectorias académicas incluidas, la seriación implícita se observa en el orden de izquierda a derecha de cada grupo de asignaturas incluidas en cada ciclo, es decir, se consideró la relación antecedente y consecuente ciclo a ciclo (ver apartado de Trayectorias Académicas).

Asignaturas con seriación explícita

En el Plan de Estudios, la seriación explícita, se estableció así, por la necesidad de dosificar el contenido de una asignatura, generando una o más consecuentes y/o por considerar el contenido de una o más asignaturas como requisito previo.

La **Tabla 18**, muestra la relación en cuanto a seriación explícita.

Tabla 18. Relación de asignaturas con seriación explícita.

Clave	Asignatura antecedente	Clave	Asignatura	Clave	Asignatura consecuente
C0104060	Matemáticas	C0104001	Cálculo Diferencial	C0104003	Cálculo Integral
				C0104002	Cálculo Vectorial
C0104003	Cálculo Integral	C0104065	Ecuaciones Diferenciales		
C0104061	Química General	C0104063	Ciencia de los Materiales	C0104067	Tecnología de los Materiales
C0104006	Lenguaje de Programación	C0104007	Métodos Numéricos		
C0104008	Física General	C0104062	Estática	C0104071	Mecánica de Materiales
C0104071	Mecánica de Materiales	C0104076	Criterios de Diseño Mecánico	C0104101	Diseño de Máquinas
C0104009	Termodinámica	C0104083	Procesos Termodinámicos	C0104096	Máquinas Térmicas
C0104081	Cálculo con Transformadas	C0104088	Control Analógico	C0104095	Control Digital
C0104074	Circuitos de Corriente Directa	C0104080	Circuitos de Corriente Alterna	C0104087	Máquinas Síncronas y de Corriente Directa
				C0104086	Instalaciones Eléctricas Residenciales

Clave	Asignatura antecedente	Clave	Asignatura	Clave	Asignatura consecuente
C0104087	Máquinas Síncronas y de Corriente Directa	C0104094	Transformadores y Máquinas de Inducción	C0104086	Instalaciones Eléctricas Industriales
				C0104109	Sistemas Eléctricos de Potencia
C0104086	Instalaciones Eléctricas Residenciales	C0104108	Mantenimiento Industrial		
		C0104100	Instalaciones Eléctricas Industriales		
C0104072	Dinámica	C0104102	Vibraciones Mecánicas		
		C0104097	Dinámica de Maquinaria		

9.5 Asignaturas Comunes con otros Programas Educativos (PE)-DAIA

Debido a la flexibilidad curricular y para posibilitar la movilidad en la institución, la UJAT consideró factible incluir en los planes de estudio, las asignaturas comunes. El Plan de Estudios de IME contiene 5 asignaturas comunes con todos los PE de la UJAT, éstas son denominadas Asignaturas Institucionales. Adicional a las anteriores, contiene 22 asignaturas en común con los demás PE que se imparten en la DAIA. En la **Tabla 19**, se observa la lista de las 27 asignaturas, estando marcado con una “✓” el PE con el que la asignatura es común. Las asignaturas comunes con todos los PE de la UJAT muestran la etiqueta “ASIGNATURA INSTITUCIONAL”.

Tabla 19. Asignaturas comunes al PE de IME.

Clave	Asignatura común con otros PE	Programas Educativos donde se Imparte				
		IME ¹	IEE ²	IQ ³	IC ⁴	ARQ ⁵
C0104060	Matemáticas	✓	✓		✓	
C0104001	Cálculo Diferencial	✓	✓	✓	✓	
C0104002	Cálculo Vectorial	✓	✓	✓	✓	
C0100002	Derechos Humanos Sociedad y Medio Ambiente	ASIGNATURA INSTITUCIONAL				
C0104003	Cálculo Integral	✓	✓	✓	✓	

Clave	Asignatura común con otros PE	Programas Educativos donde se Imparte				
		IME ¹	IEE ²	IQ ³	IC ⁴	ARQ ⁵
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	ASIGNATURA INSTITUCIONAL				
C0104065	Ecuaciones Diferenciales	✓	✓		✓	
C0104004	Álgebra Lineal	✓	✓	✓	✓	
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	ASIGNATURA INSTITUCIONAL				
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	ASIGNATURA INSTITUCIONAL				
C0104061	Química General	✓	✓		✓	
C0100004	Habilidades del Pensamiento	ASIGNATURA INSTITUCIONAL				
C0104005	Probabilidad y Estadística	✓	✓	✓	✓	
C0104068	Electromagnetismo	✓	✓			
C0104006	Lenguaje de Programación	✓	✓	✓	✓	
C0104007	Métodos Numéricos	✓	✓	✓	✓	
C0104062	Estática	✓			✓	
C0104072	Dinámica	✓	✓			
C0104008	Física General	✓	✓	✓	✓	
C0104009	Termodinámica	✓	✓	✓		
C0104092	Costos y Presupuestos	✓	✓		✓	
C0104091	Ingeniería Económica	✓	✓		✓	
C0104105	Investigación de Operaciones	✓			✓	
C0104077	Técnicas Administrativas	✓	✓		✓	
C0104078	Creatividad Empresarial	✓	✓		✓	
C0104059	Desarrollo Humano	✓	✓	✓		
C0104058	Habilidades Gerenciales	✓	✓	✓		
Total de Asignaturas:		27				

- 1 Ingeniería Mecánica Eléctrica
- 2 Ingeniería Eléctrica y Electrónica
- 3 Ingeniería Química
- 4 Ingeniería Civil
- 5 Arquitectura

9.6 Consideraciones en la Estructura Curricular

El Lineamiento para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario de la UJAT, establece que el número de créditos por PE de licenciatura estará comprendido entre 240 y 300 créditos bajo el Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA). Con un total de 62 asignaturas, 56 obligatorias y 6 optativas, el número de créditos en el presente Plan de Estudios es de 275 créditos.

Créditos máximos y mínimos por ciclo

El número de créditos máximos por ciclo en el Plan de Estudios de IME, será de 36 créditos. El número de créditos mínimo por ciclo, será de 20 créditos.

Trayectorias Académicas

Las trayectorias académicas presentadas en el **Anexo II**, tienen el fin principal de orientar al estudiante para una selección correcta de las asignaturas a cursar ciclo a ciclo, así como ser un recurso que apoye la actividad tutorial.

Se incluyen tres trayectorias debido a lo heterogéneo de las características y necesidades de los estudiantes, éstas con duración de 4, 5 y 7 años. Respecto a la posibilidad de cursar ciclos cortos, cabe mencionar, que iniciar en el mes de febrero, añade el tiempo para cursar un ciclo corto más que iniciando en el mes de agosto.

Idioma Inglés

El presente Plan de Estudios, promueve la formación integral de los estudiantes en los aspectos humanista, profesional y tecnológico con la finalidad que el

estudiante comprenda su realidad y la transforme. Esto conlleva al desarrollo de habilidades complejas del pensamiento crítico, habilidades de comunicación, uso de TIC, dominio de una segunda lengua, cultura y deporte.

El Plan de Estudios, establece como requisito de egreso, acreditar 4 niveles de inglés sin valor en créditos y de acuerdo a los contenidos de los cursos en el CELE de la UJAT, cada nivel debe considerar un mínimo de 70 horas.

Para incentivar el dominio del idioma inglés, el Plan de Estudios otorga valor en puntos extracurriculares a cada nivel acreditado adicional a los que se establecen como requisito de egreso.

Asignaturas en Idioma Inglés

Las asignaturas de las cuatro áreas de formación profesional promueven la utilización de bibliografía en el idioma inglés, así como la realización de actividades y proyectos que contribuyen al empleo del idioma. Adicionalmente, considerando la presencia de estudiantes extranjeros en movilidad o intercambio académico y el dominio del idioma de estudiantes locales, las siguientes asignaturas se impartirán en inglés y/o en español:

- Método del Elemento Finito
- Sistemas de Bombeo
- Termodinámica
- Transferencia de Calor
- Mecánica de Fluidos
- Estática
- Procesos Básicos de Manufactura
- Automatización en Manufactura

Asignaturas a Distancia

Para la definición de las asignaturas que se pueden ofertar en esta modalidad, están todas aquellas que no contemplen prácticas de laboratorio presencial,

quedando dentro de la posibilidad de esta modalidad, las asignaturas donde el laboratorio se pueda realizar con herramientas virtuales, en la **Tabla 20** se muestra la relación de éstas asignaturas.

Tabla 20. Asignaturas aptas para la modalidad a distancia.

Clave	Nombre de la Asignatura	Créditos	Carácter de la asignatura (obligatoria u optativa)
C0104060	Matemáticas	5	Obligatoria
C0100002	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente	4	Obligatoria
C0100001	Filosofía y Ética Profesional	4	Obligatoria
C0100003	Comunicación Oral y Escrita	4	Obligatoria
C0100004	Habilidades del Pensamiento	5	Obligatoria
C0104066	Herramientas de Computación	4	Obligatoria
C0104001	Cálculo Diferencial	4	Obligatoria
C0104003	Cálculo Integral	4	Obligatoria
C0104065	Ecuaciones Diferenciales	5	Obligatoria
C0100005	Tecnologías de la Información y Comunicación	4	Obligatoria
C0104005	Probabilidad y Estadística	4	Obligatoria
C0104006	Lenguaje de Programación	4	Obligatoria
C0104002	Cálculo Vectorial	5	Obligatoria
C0104008	Física General	5	Obligatoria
C0104004	Álgebra Lineal	4	Obligatoria
C0104068	Electromagnetismo	5	Obligatoria
C0104007	Métodos Numéricos	4	Obligatoria
C0104078	Creatividad Empresarial	4	Optativa
C0104077	Técnicas Administrativas	4	Optativa
C0104059	Desarrollo Humano	4	Optativa
C0104058	Habilidades Gerenciales	4	Optativa

Asignaturas para Ciclo Corto

Para dar mayor flexibilidad al Plan de Estudios, se considera a todas las asignaturas aptas para ser cursadas en ciclo corto, ver Tablas 11-17.

Servicio Social y Prácticas Profesionales

El Servicio Social y las Prácticas Profesionales, se incluyen dentro de la malla curricular como asignaturas obligatorias debido a que ambos tienen valor en créditos, además, son requisitos de egreso. Éstos deberán realizarse en ambientes que propicien el desarrollo de las competencias del estudiante.

Para iniciar con el Servicio Social en cualquiera de sus modalidades (intramuros, extramuros o comunitaria), el estudiante debe tener un avance curricular mínimo del 70%, se deberá realizar en un periodo mínimo de 6 meses y máximo de 2 años, cumpliendo con una duración de 480 horas y todo lo estipulado en el Reglamento de Servicio Social y Práctica Profesional de la UJAT vigente.

El estudiante realizará Prácticas Profesionales hasta acumular 480 horas totales en un periodo de 6 meses, en la realización de estas, elaborará reportes de las actividades efectuadas, los cuales deben ser avalados por la empresa o institución (unidad receptora) donde se realizan y por la coordinación de Difusión Cultural de la DAIA. Debido a que se concibe a las Prácticas Profesionales como una demostración de las competencias adquiridas y un escenario para consolidar y robustecer el perfil profesional, se les podrá considerar como acreditadas o no acreditadas. La realización de estas deberá estar en apego a lo estipulado en el Reglamento de Servicio Social y Práctica Profesional de la UJAT vigente.

Las Prácticas Profesionales se realizarán habiendo cumplido con el Servicio Social.

Asignatura que Orienta a la Titulación

En el área de formación Transversal, se incluye como obligatoria, la asignatura de Seminario de Titulación, cuyo propósito es, proporcionar al estudiante una metodología que les permita aplicar los diferentes pasos o etapas del proceso de investigación científica, de tal forma, que sean capaces de realizar actividad científica. En esta asignatura se les proporcionará la información sobre las diferentes modalidades de titulación que contempla el Reglamento de Titulación

de la UJAT, así como, el procedimiento administrativo para el registro de un protocolo de Trabajo Recepcional (TR).

Cabe mencionar, que el trabajo desarrollado en esta asignatura, será la base para que el estudiante redacte con estilo propio y en autoría, un documento científico que sea sometido a revisión por pares, antes de someterlo a su registro como Protocolo de TR en alguna de las modalidades de titulación que contempla el Reglamento de Titulación de la UJAT. De esta forma se le orienta a la titulación.

Asignaturas Relacionadas con el Desarrollo de Emprendedores

Para orientar al estudiante a la acción de emprender, se incluyen las asignaturas de Plan Estratégico Profesional, Creatividad Empresarial y Habilidades Gerenciales en el currículum, la primera con carácter obligatorio, las siguientes dos, con carácter optativo. De esta forma, se ofrece al estudiante, contenidos que aluden a competencias útiles en la consecución de objetivos para emprender, desarrollando actividades asociadas a la percepción de oportunidades y a la creación de organizaciones para perseguirlas, así como habilidades directivas. Además, las asignaturas visualizan que se deberá priorizar en el estudiante la experiencia de actitudes como la solución de problemas, toma de decisiones y el trabajo en equipo.

10. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

10.1 Plan de Transición

El plan de estudios vigente (2010) continuará operando hasta que los estudiantes que se encuentren inscritos a él dejen la condición de “alumnos”, según la normatividad vigente donde se detalla los casos en que el estudiante deja la condición de “alumno”.

A partir de la fecha que entre en vigencia el nuevo Plan de Estudios, el plan de estudios anterior ya no recibirá alumnos de nuevo ingreso.

Los estudiantes del plan anterior que deseen incorporarse al nuevo Plan de Estudios, podrán hacer uso de la información contenida en la Tabla de equivalencias, además, deberán apegarse a los criterios de reingreso establecidos por el Reglamento Escolar vigente.

10.2 Tabla de Equivalencia

Se consideran equivalentes las asignaturas del plan anterior, según lo establecido en el Lineamiento para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario y por el Reglamento Escolar, vigentes. En la **Tabla 21** se presenta las equivalencias de las asignaturas del Plan de Estudios vigente y del Plan de Estudios reestructurado. El criterio de equivalencia fue la coincidencia en contenidos en un 85% o más, el propósito de la asignatura y el número de horas. Las asignaturas optativas no tendrán equivalencia.

Tabla 21. Tabla de equivalencias en las asignaturas.

Plan de Estudios IME 2010			Plan de Estudios reestructurado IME 2016		
Clave	Asignatura	Créditos	Créditos	Asignatura	Clave
F1004	Cultura Ambiental	5	-	-	
F1007	Derechos Humanos	5	-	-	
F1002	Filosofía	5	-	-	
F1003	Metodología	5	-	-	
F1001	Ética	5	-	-	
F1005	Lengua Extranjera	4	-	-	
F1006	Lectura y Redacción	5	-	-	
F1008	Pensamiento Matemático	6	-	-	
F1009	Herramientas de Computación	4	-	-	
F1014	Álgebra Lineal	8	4	Álgebra Lineal	C0104004
F1010	Cálculo Diferencial	8	4	Cálculo Diferencial	C0104001
F1011	Cálculo Integral	8	4	Cálculo Integral	C0104003
F1037	Plan Estratégico Profesional	6	5	Plan Estratégico Profesional	C0104082
F1013	Análisis Vectorial	8	5	Cálculo Vectorial	C0104002
F1012	Ecuaciones Diferenciales	8	5	Ecuaciones Diferenciales	C0104065
F1026	Cálculo con Transformadas	8	4	Cálculo con Transformadas	C0104081
F1017	Física General	8	5	Física General	C0104008
F1023	Electromagnetismo	8	5	Electromagnetismo	C0104068
F1027	Acústica y Óptica	6	4	Acústica y Óptica	C0104073
F1018	Química General y Laboratorio	8	5	Química General	C0104061
F1019	Dibujo Asistido por Computadora	6	4	Dibujo Asistido por Computadora	C0104064
F1016	Probabilidad y Estadística	6	4	Probabilidad y Estadística	C0104005
F1020	Métodos Numéricos	6	4	Métodos Numéricos	C0104007
F1015	Lenguaje de Programación	6	4	Lenguaje de Programación	C0104006
F1021	Estática	8	4	Estática	C0104062
F1022	Dinámica	8	4	Dinámica	C0104072
F1402	Mecánica de Materiales	8	5	Mecánica de Materiales	C0104071
F1025	Ciencia de los Materiales	6	4	Ciencia de los Materiales	C0104063
F1408	Tecnología de los Materiales	6	4	Tecnología de los Materiales	C0104067
F1401	Mecánica de Fluidos	8	5	Mecánica de Fluidos	C0104069
F1024	Termodinámica y Laboratorio	8	5	Termodinámica	C0104009
F1403	Transferencia de Calor	8	5	Transferencia de Calor	C0104079
F1405	Análisis de Circuitos de Corriente Directa	6	4	Circuitos de Corriente Directa	C0104074
F1406	Análisis de Circuitos de Corriente Alterna	6	4	Circuitos de Corriente Alterna	C0104080

Plan de Estudios IME 2010		
Clave	Asignatura	Créditos
F1413	Mecánica de Materiales Aplicada	8
F1411	Electrónica Básica	6
F1404	Cinemática de Maquinaria	6
F1417	Dinámica de Maquinaria	6
F1416	Vibraciones Mecánicas	6
F1414	Diseño de Elementos de Máquinas	6
F1409	Procesos Básicos de Manufactura	8
F1418	Electrónica Digital	5
F1407	Máquinas Síncronas y de Corriente Directa	8
F1031	Instalaciones Eléctricas Residenciales	6
F1032	Instalaciones Eléctricas Industriales	6
F1419	Transformadores y Máquinas de Inducción	8
F1415	Termodinámica Aplicada	6
F1410	Máquinas Térmicas	8
F1028	Teoría de Control Continuo	8
F1029	Teoría de Control Digital	8
F1424	Seminario de Titulación	3

Plan de Estudios reestructurado IME 2016		
Créditos	Asignatura	Clave
5	Criterios de Diseño Mecánico	C0104076
4	Electrónica Analógica	C0104084
4	Cinemática de Maquinaria	C0104090
4	Dinámica de Maquinaria	C0104097
4	Vibraciones Mecánicas	C0104102
4	Diseño de Máquinas	C0104101
5	Procesos de Manufactura	C0104070
5	Electrónica Digital	C0104085
5	Máquinas Síncronas y de Corriente Directa	C0104087
3	Instalaciones Eléctricas Residenciales	C0104086
3	Instalaciones Eléctricas Industriales	C0104100
5	Transformadores y Máquinas de Inducción	C0104094
4	Procesos Termodinámicos	C0104083
5	Máquinas Térmicas	C0104096
4	Control Analógico	C0104088
5	Control Digital	C0104095
2	Seminario de Titulación	C0104110

10.3 Límites de Tiempo, Créditos Mínimos y Máximos por Ciclo Escolar

El número de créditos máximos por ciclo en el Plan de Estudios de IME, será de 36 créditos. El número de créditos mínimo por ciclo, será de 20 créditos.

10.4 Ciclos Largos y Cortos

El tiempo empleado para cursar la totalidad del plan de estudios depende de las características y decisión del estudiante. El papel del tutor tiene importancia

debido a que la selección de las asignaturas a cursar es orientada por su actividad tutorial. La selección de asignaturas podrá ser sin apoyo del Tutor, después que el estudiante haya alcanzado el 45% de avance curricular.

Conforme a lo que establece la normatividad vigente, en un año escolar se pueden cursar dos ciclos largos y un ciclo corto.

Sin importar el mes en que se inicia el plan de estudios, febrero o agosto, el número de ciclos largos a cursar, es el mismo en ambos casos. En cambio, el número de ciclos cortos posibles a cursar, tiene variabilidad dependiendo el mes en que se inicia con el Plan de Estudios. En la **Tabla 22** se muestra la información de número de ciclos largos y cortos para la duración de 4 y 5 años, así como, el número de ciclos largos para la duración de 7 años.

Tabla 22. Número de ciclos por duración.

Tiempo empleado o duración	Mes que inicia	Número de ciclos largos	Número de ciclos cortos*
4 años	Agosto	8	3
4 años	Febrero	8	4
5 años	Agosto	10	4
5 años	Febrero	10	5
7 años	Indistinto	14	0

*No obligatorios

10.5 Examen de Competencia, a Título de Suficiencia y Extraordinarios

Los procesos para los exámenes de competencia, a título de suficiencia y extraordinarios, se realizarán con base en la normatividad vigente.

10.6 Movilidad Estudiantil

La obtención de la acreditación por CACEI al Programa Educativo de IME, le da acceso a participar en programas de movilidad estudiantil internacional. Esto representa una alternativa para elevar la calidad académica y la competitividad de los estudiantes. Es así, como podrán cursar asignaturas de su plan de estudios, en movilidad internacional, adicionalmente a la movilidad interinstitucional y nacional ya realizadas.

Las diferentes movilizaciones, se realizarán con base en la normatividad vigente.

10.7 Servicio Social y Práctica Profesional

Servicio Social

El Servicio Social y las Prácticas Profesionales, por tener valor en créditos, se consideran obligatorios y necesarios para el cumplimiento del plan de estudios. Éstos deberán realizarse en ambientes que propicien el desarrollo de las competencias del estudiante.

En el caso de IME, la duración del Servicio Social es de 480 horas. Lo referente a Servicio Social, se tendrá que apegar a lo estipulado en la normatividad vigente.

Práctica Profesional

La Prácticas Profesionales deberán acumular 480 horas en un periodo de 6 meses. En la realización de éstas, se elaborarán reportes de las actividades efectuadas, los cuales deben ser avalados por la empresa o institución (unidad receptora) donde se realizan y por la Coordinación de Difusión Cultural de la DAIA. Debido a que se concibe a las Prácticas Profesionales como una demostración de las competencias adquiridas y un escenario para consolidar y robustecer el perfil profesional, se les podrá considerar como acreditadas o no acreditadas. Las Prácticas Profesionales se realizarán habiendo cumplido con el Servicio Social. La

realización de estas, se tendrá que apegar a lo estipulado en la normatividad vigente.

10.8 Otros Requisitos de Egreso

Además del cumplimiento del cien por ciento de avance curricular, el Plan de Estudios, establece los siguientes dos requisitos de egreso:

1. Obtener la acreditación de cuatro niveles de inglés por el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE) de la UJAT, estos, sin valor crediticio.
2. Obtener seis puntos por realización de Actividades Extracurriculares. El Plan de Estudios no contempla actividades independientes (según SATCA), en cambio, incluye actividades extracurriculares sin valor crediticio. El fin de estas es, que el estudiante adquiera la formación integral procurada por el Modelo Educativo vigente. El estudiante podrá elegir y realizar las actividades de su interés de una lista de 21 diferentes actividades sugeridas. Las actividades tienen valor en puntos, de esta forma, se deberá acumular un total de seis (6) puntos como requisito de egreso por la realización de éstas. Se tendrá la libertad de acumular más puntos, pero solo seis son requisito de egreso.

Para la elección de la actividad a realizar por parte del estudiante y para la validación de la realización de la misma, se tomará en cuenta lo contenido en el Catálogo de Actividades Extracurriculares de IME (ver **Tabla 23**).

Tabla 23. Catálogo de Actividades Extracurriculares en el PE de IME 2016.

No.	Actividad Nombre o Identificador de la Actividad.	Avance curricular sugerido Porcentaje de avance curricular sugerido al Estudiante para optimizar el impacto de la actividad en su formación.	Evidencia Documento que avala la realización de la actividad.	Puntos Valor de la actividad en puntos.
1	Cursar un nivel adicional de un idioma, de acuerdo a los contenidos del CElyV.	Indistinto	Constancia Original que avale haber cursado el nivel de un idioma, incluyendo el periodo en que se cursó. Constancia expedida por el CELE.	1

No.	Actividad Nombre o Identificador de la Actividad.	Avance curricular sugerido Porcentaje de avance curricular sugerido al Estudiante para optimizar el impacto de la actividad en su formación.	Evidencia Documento que avala la realización de la actividad.	Puntos Valor de la actividad en puntos.
2	Obtener en Examen TOEFL un mínimo de 350 puntos.	Indistinto	Constancia expedida por la institución que realizó el examen, indicando el puntaje obtenido y fecha de realización.	1
3	Participación como Ponente en Congreso, Foro o Simposium de Investigación Nacional o Internacional.	Indistinto	Constancia y Carta de Aceptación de la Ponencia, expedidas por las autoridades organizadoras del evento.	1
4	Participación como Ponente en Evento de Difusión de la Investigación.	Indistinto	Constancia y Carta de Aceptación de la Ponencia, expedidas por las autoridades organizadoras del evento.	1
5	Participar como Autor de publicación de divulgación o científica.	Mayor al 50%	Dictamen de aceptación del trabajo expedido por la institución a cargo de la publicación y copia de la publicación incluyendo portada.	1
6	Fungir como Responsable de Proyecto de Investigación concluido.	Mayor al 50%	Carta de finiquito del proyecto, que incluya el periodo en que se realizó y el tipo de participación.	2
7	Fungir como Colaborador en Proyecto de Investigación concluido.	Mayor al 50%	Carta de finiquito del proyecto, que incluya el periodo en que se realizó y el tipo de participación.	1
8	Participar como Asistente a Congresos, Foros o Simposium de investigación.	Indistinto	Constancia expedida por la institución donde se realizó el evento, indicando el tipo de participación y fecha en que se llevaron a cabo.	0.5
9	Asistente a curso disciplinar con duración mínima de veinte horas.	Indistinto	Constancia expedida por la institución donde se realizó los estudios, indicando tipo de participación, número de horas y fecha en que se llevó a cabo.	0.5

No.	Actividad Nombre o Identificador de la Actividad.	Avance curricular sugerido Porcentaje de avance curricular sugerido al Estudiante para optimizar el impacto de la actividad en su formación.	Evidencia Documento que avala la realización de la actividad.	Puntos Valor de la actividad en puntos.
10	Participar como Instructor en curso disciplinar de mínimo veinte horas.	Mayor al 50%	Constancia expedida por la o las instituciones donde se realizó el curso, indicando tipo de participación, número de horas y fecha en qué se llevó a cabo.	1
11	Cursar Diplomado de mínimo de 120 horas.	Indistinto	Constancia expedida por la institución donde se realizaron los estudios, indicando tipo de participación, número de horas y fecha en qué se llevó a cabo.	2
12	Fungir como Mentor 80 horas en un ciclo.	Mayor a 50%	Constancia expedida por el Director de la División Académica, indicando las horas y el periodo de realización de la actividad.	2
13	Concursar en evento deportivo, cultural, etc. de talla Divisional, Regional, Nacional o Internacional.	Indistinto	Constancia expedida por la institución donde se realizó el concurso, indicando el tipo de participación y fecha en qué se llevó a cabo.	0.5
14	Cursar alguna actividad extracurricular dentro de la UJAT durante un ciclo.	Indistinto	Constancia expedida por el área donde se realizaron los estudios, indicando tipo de participación, número de horas y fecha en qué se llevó a cabo	1
15	Participar en concurso de proyectos creativos disciplinares.	Indistinto	Constancias expedidas por la institución donde se realizó el evento, indicando el tipo de participación y fecha en qué se llevó a cabo.	1
16	Realizar trabajos de titulación (Tesis, Manual de Prácticas, etc.).	Mayor al 80%	Documento de liberación por parte del Director del trabajo recepcional.	3
17	Asistir a Visita Industrial.	Indistinto	Constancia expedida por la institución que organiza la visita industrial, incluyendo el tipo de participación y fecha de realización de la misma.	0.5

No.	Actividad Nombre o Identificador de la Actividad.	Avance curricular sugerido Porcentaje de avance curricular sugerido al Estudiante para optimizar el impacto de la actividad en su formación.	Evidencia Documento que avala la realización de la actividad.	Puntos Valor de la actividad en puntos.
18	Participar como Organizador de evento académico.	Indistinto	Constancia expedida por la institución que realiza el evento, indicando tipo de participación y fecha de realización.	1
19	Participar en Programa de Verano Científico o Nuevos Talentos.	Mayor al 50%	Constancia de participación, incluyendo periodo de realización de la actividad.	2
20	Realizar Estancia Académica.	Mayor al 50%	Constancia de participación, incluyendo lugar y periodo de realización de la actividad.	1
21	Obtener premio o distinción en concurso disciplinar, deportivo o cultural.	Indistinto	Constancia de premiación.	1

11. EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

De acuerdo con lo establecido en el Lineamiento para el Diseño y Reestructuración Curricular de Planes y Programas de Licenciatura y Técnico Superior Universitario (2016); los planes de estudios requieren en su diseño la identificación de los aspectos a los cuales se les dará seguimiento, con fines de evaluación y de actualización. Por lo tanto, en este apartado se presenta una conceptualización de la operatividad de un plan de estudios, en términos de lo que se denomina gestión curricular, así como los elementos a considerar como parte de una evaluación externa e interna; y finalmente se mencionan las instancias participantes en el proceso de evaluación del plan de estudios.

11.1 Gestión Curricular

La gestión curricular se entiende como la capacidad para organizar el proyecto educativo, académico, curricular y pedagógico de la institución, en el marco de

una oferta de estudios, donde se ha explicitado, el objetivo, el perfil de egreso y la malla curricular la cual contiene las asignaturas cuyos programas de estudios se concretaran en las aulas a fin de lograr el desarrollo de las competencias que demanda la formación integral de un egresado del nivel de licenciatura.

El término gestión proviene del desarrollo teórico de la administración de las empresas, y supera al de administración porque reconoce la complejidad de la organización y la analiza en una perspectiva holística y sistémica.

La gestión no se refiere a la administración, sino al conjunto de acuerdos colegiados de la planta docente sobre tres aspectos: la formación integral del estudiante que según el Modelo Educativo de la UJAT es intelectual, profesional, humana y social; el desarrollo y evaluación de las competencias genéricas y específicas; y sobre el aprendizaje significativo. Lo anterior, en el marco de lo establecido en el Plan de Estudios.

La tensión o contradicción entre el diseño curricular y el plan de estudios contra la operación o instrumentación, pone en evidencia las diferencias entre el currículum formal y el real, entre el escrito y el vivido. Diferencias que son resueltas a través de la gestión curricular, entendida como la capacidad de organización de la operatividad del plan de estudios.

Respecto de la gestión curricular, el papel de los directivos académicos es determinante, porque tienen como responsabilidad central la calidad de la educación o la formación de los estudiantes. En ello, también son responsables todos los profesores que componen la planta docente. La formación integral no la pueden lograr los docentes de manera aislada o individualmente, de allí la importancia del trabajo en equipo, de la organización y el funcionamiento de la institución en las instancias académicas previstas, como es el caso de las academias.

En resumen, la gestión curricular es el proceso que garantiza la mejora continua, el avance permanente hacia la calidad de la educación, la cual se concreta a través de la formación del estudiante, con el logro de las competencias establecidas en el perfil de egreso.

Sin duda, la conceptualización de la gestión curricular implica que después del diseño, ya en el proceso de instrumentación del plan de estudios, en la dimensión del “currículum vivido”, se considere un sistema de aseguramiento de la calidad, a partir del seguimiento y evaluación de cada uno de los procesos instrumentados.

El seguimiento y evaluación del plan de estudios es un proceso permanente y sistemático de recopilación y análisis de información de la realidad educativa de la institución, para valorarla y contrastarla con lo establecido en el currículum formal o escrito. “No sólo es un ejercicio de medición de resultados o determinación del nivel de cumplimiento de los objetivos, sino una tarea de descubrimiento, de acercamiento a una realidad para conocerla, entenderla y reorientarla hacia niveles más altos de calidad” (Cuevas: 2003).

La evaluación es uno de los aspectos más conflictivos y complejos del planteamiento y desarrollo curricular. Lo es porque implica estudiar y reflexionar acerca de la evaluación de todas las prácticas pedagógicas que tienen lugar en la institución; y por lo tanto, involucra y compromete a todos sus integrantes y a las condiciones contextuales (Brovelli: 2001).

Por ello, el proceso de evaluación curricular consiste en instrumentar estrategias para reconocer, registrar e identificar las formas en que se lleva a cabo el currículum; y concretamente el plan de estudios, con el fin de emitir juicios de valor al respecto. Se trata de construir puentes entre currículum prescrito y el currículum en acción; de mejorar las prácticas en el sentido de las intenciones formativas de la institución (Cuevas: 2003). Lo anterior, a partir de lo establecido en la misión y visión de la UJAT; y concretamente del Modelo Educativo que establece la flexibilidad curricular, la formación integral y centrada en el aprendizaje, como sus ejes rectores.

11.2 Evaluación Externa

La evaluación externa tiene el propósito de analizar información sobre el plan de estudios a partir de organismos o actores externos a la universidad y que de

manera directa o indirecta proporcionan información susceptible de ser usada en la mejora continua del proceso de formación de los estudiantes.

Las políticas educativas de la educación superior, referentes a la evaluación de las instituciones y de los programas educativos, han constituido comités y organismos los cuales a través de diversas categorías e indicadores dan cuenta del nivel de calidad del programa educativo. Ellos serán una de las fuentes para la evaluación externa de los planes de estudios; además de la opinión de los empleadores y egresados. Los primeros porque desde las características del mercado laboral pueden valorar el nivel de competencias profesionales alcanzadas. Los segundos, los egresados, están en la posibilidad de aportar información sobre su propio proceso formativo.

Por lo anterior, la evaluación externa del Plan de Estudios de la licenciatura en IME, se realizará a partir de la información y análisis que se realice de las siguientes instancias:

1. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).
2. Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES).
3. Empleadores.
4. Egresados.

Los CIEES y la COPAES tienen sus propios mecanismos, instrumentos y periodicidad de aplicación con lo cual se obtendrá la evaluación externa del plan de estudios. Para los empleadores y egresados se diseñaran encuestas de carácter específico.

Sin duda, los organismos acreditadores, en sus procesos de evaluación de programas educativos, tienden a ser formales, dado los instrumentos y evidencias que se tienen que presentar, pero también son participativos. La evaluación con fines de acreditación comparte algunos supuestos o elementos con la evaluación interna (Díaz Barriga: 2005), que se presenta a continuación, aunque las

diferencias radican en la conceptualización y propuesta técnica de los tipos de evaluación.

11.3 Evaluación Interna

La evaluación interna del Plan de Estudios tiene el propósito de generar juicios de valor a partir de información cuantitativa o cualitativa obtenida de manera *ex profeso* respecto de la operatividad del PE. La instrumentación del plan de estudios se hace objetiva a partir de la presencia de los estudiantes en los momentos de ingreso, permanencia y egreso, los cuales constituyen lo que se ha denominado trayectoria académica. En la **Figura 5** se presenta un esquema referente a los dos tipos de evaluación, interna y externa.

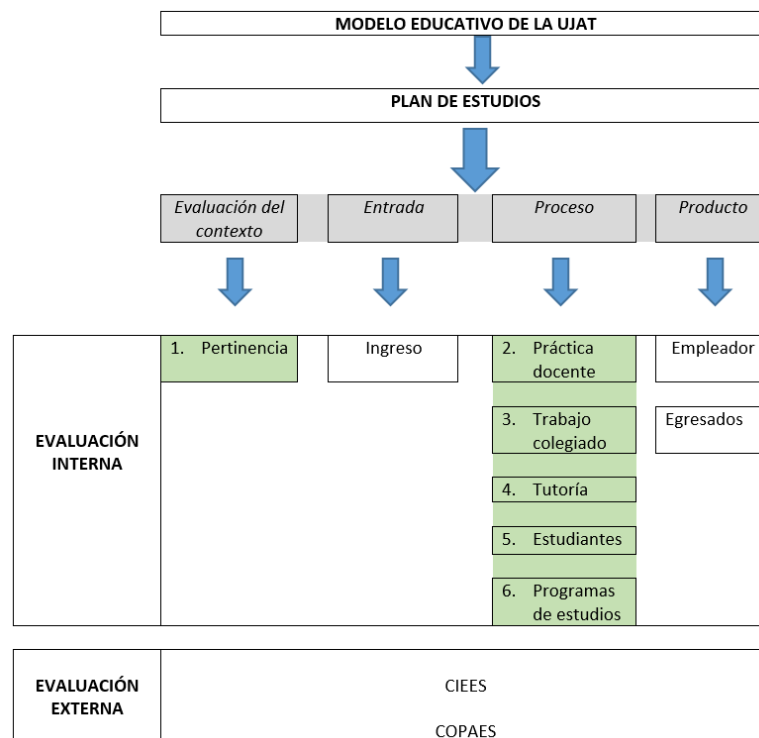


Figura 5. Elementos de la evaluación interna y externa del Plan de Estudios.

“Comenzar a pensar en la evaluación curricular no es más que pensar en uno de los aspectos propios del currículum concebido como proceso, como proyecto a realizar en la práctica en determinadas condiciones, ya sean estas contextuales más globales e institucionales particulares. Esto nos lleva a proponer la evaluación curricular como continua y situada, de modo tal que permita abordar al currículum en su dinamismo propio, atendiendo sus aspectos cambiantes y a sus múltiples adaptaciones a los diferentes contextos” (Brovelli: 2001).

Para la evaluación interna del Plan de Estudios existen diversas propuestas, con categorías e indicadores, como las identificadas por Díaz Barriga (2005), a partir de las cuales, para el caso de la UJAT, se han identificado seis categorías, las cuales se describen con los instrumentos susceptible de ser diseñados para obtener la información de cada uno de ellos (ver **Tabla 24**).

Tabla 24. Indicadores para la evaluación interna del Plan de Estudios.

Categorías	Descripción	Instrumentos
Pertinencia	Es el análisis del entorno local-regional, nacional e internacional de la profesión. Las interacciones entre la oferta y la demanda. Las características del mercado laboral y su impacto en los objetivos, perfil de egreso y líneas formativas o curriculares.	Encuestas
Práctica docente	Abarca el proceso de formación disciplinar y docente de los profesores, su participación en el aula como responsable de promover el desarrollo de competencias. Los ejes de centrado en el aprendizaje y la formación integral planteada en el Modelo Educativo serán centrales.	Cuestionarios de evaluación docente Portafolio de evidencias
Trabajo colegiado	Se refiere a la valoración del momento de encuentro de los docentes, con el fin de analizar el logro del perfil de egreso, de la participación de los docentes	Portafolio de evidencias

Categorías	Descripción	Instrumentos
	en los trabajos de academias que generan productos concretos; o en la realización de proyectos formativos con los estudiantes de manera multi o interdisciplinaria.	
Tutoría	En virtud de lo central de esta función docente para la instrumentación del plan de estudios, sobre todo en lo referente a la flexibilidad curricular, en la dimensión administrativa y académica, el seguimiento y evaluación son claves en el logro de las competencias establecidas en el perfil de egreso.	Encuestas
Estudiantes	Analiza la trayectoria académica de los estudiantes a través de indicadores tales como: aprovechamiento escolar, reprobación, deserción, eficiencia terminal, titulación. La trayectoria académica de los estudiantes comprende los momentos de ingreso, permanencia y egreso.	Matriz de datos estadísticos Escalas de autoevaluación
Programas de estudios	Evalúa el diseño de los programas de estudios y su instrumentación, por parte de los docentes y de los estudiantes. El epicentro de los programas de estudios son las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso.	Encuestas Rúbricas para evidencias de desempeño

La parte central de la gestión curricular la conforma la instrumentación del Plan de Estudios, donde la evaluación interna se realizará con la intención de promover el desarrollo institucional, académico y curricular. Es decir, la evaluación interna no se concibe como la recolección de información para tomar decisiones en el futuro, cuando se realice una nueva actualización del plan de estudios, sino para lograr la calidad de la educación, construir procesos de mejora continua. Por ello, los momentos de evaluación interna del Plan de Estudios serán los de inicio, desarrollo y término de cada periodo escolar.

Se trata de conformar un itinerario donde se evalúa cada periodo escolar para dar pauta a la planeación del siguiente, conformando círculos virtuosos hacia la calidad. En cada semestre se evalúa el funcionamiento académico, para diseñar estrategias de mejora, con la intervención de los directivos, las academias, los docentes y los estudiantes. Esta evaluación interna se realiza para conocer cómo se han desarrollado los programas de estudios, el desarrollo de las competencias del estudiante y las competencias de los docentes. En la **Figura 6** se esquematizan los aspectos centrales de la evaluación del Plan de Estudios.

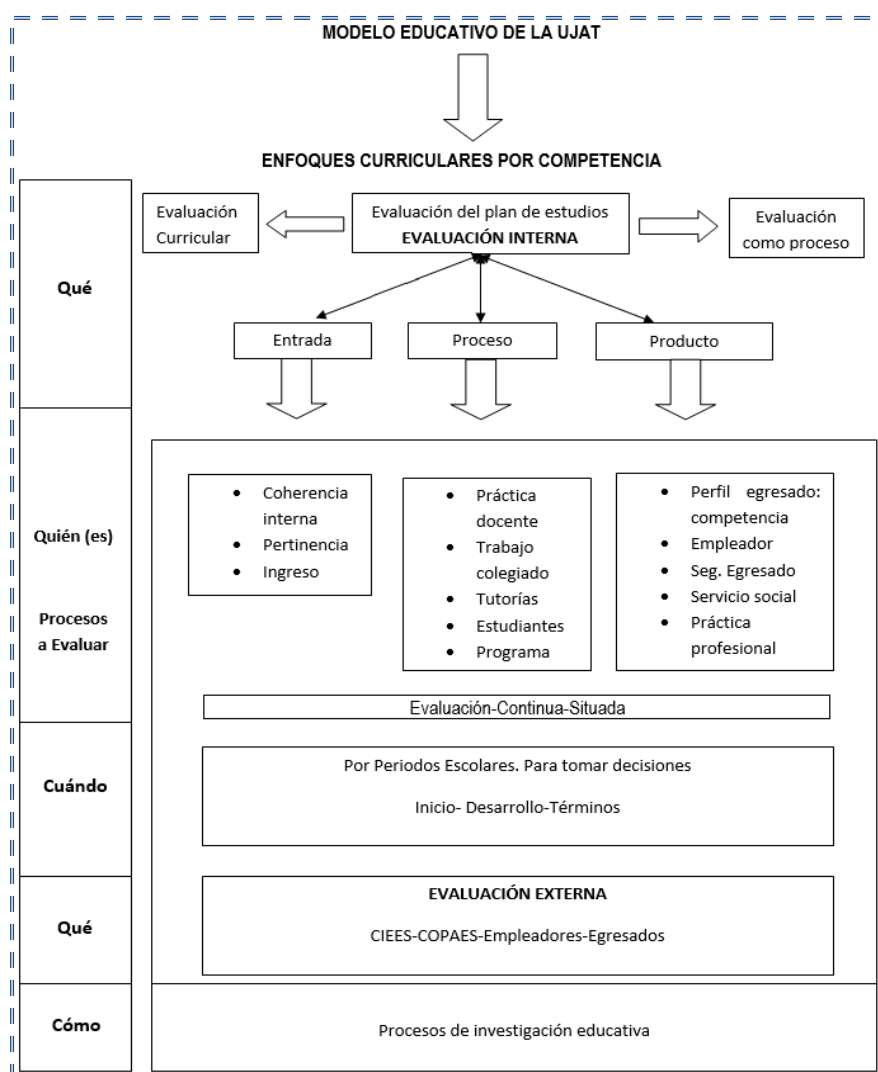


Figura 6. Aspectos centrales para la evaluación del Plan de Estudios.

Recapitulando, en todo el proceso de reestructuración del Plan de Estudios se identificaron las problemáticas cotidianas propias de su instrumentación, de la operación, las cuales sirvieron de base para la toma de decisiones en el diseño, pero también para la formulación de la propuesta de evaluación que aquí se ha presentado con la finalidad, no sólo de recabar información con fines de una futura actualización, sino en términos de un seguimiento continuo, de un aseguramiento de la calidad, para que la diferencia entre el currículum escrito y el vivido sea a favor de los estudiantes, del logro de lo establecido en el perfil de egreso, es decir, de su formación integral.

11.4 Instancias Participantes

Conforme a la normatividad establecida en la UJAT, es la Comisión de Evaluación Curricular la responsable de la evaluación de los Planes y Programas de Estudio, cuya finalidad será la obtención de información del desarrollo del plan y programas de estudios para la toma de decisiones, en el marco del Modelo Educativo.

Dicha Comisión estará integrada por:

- Director(a) de División Académica
- Coordinador (a) de Docencia
- Coordinador (a) de Programa Educativo de Licenciatura o Técnico Superior Universitario
- Tres profesores(as) que integran la Comisión de Planes y Programas por Programa Educativo.
- Un representante de la Dirección de Fortalecimiento Académico
- Un representante de la Dirección de Servicios Escolares
- Un representante de la Dirección de Educación a Distancia
- Un representante de la Dirección de Servicios Estudiantiles

Las funciones que deberá cumplir La Comisión de Evaluación Curricular son las siguientes:

- Analizar la pertinencia del Plan de Estudios, en la lógica de valorar su impacto en la solución de la problemática del entorno social identificado;
- Evaluar los elementos curriculares del Plan de Estudios a partir del diseño de un proceso de seguimiento a su instrumentación; y
- Señalar oportunamente modificaciones que sólo requieren la autorización por parte de la Comisión Curricular y el Consejo Divisional en su caso.

Sin duda, se coincide con Brovelli (2001) cuando plantea que evaluar el currículum desde una perspectiva global como la que aquí se ha propuesto, es una tarea compleja que implica no sólo hacerlo desde sus aspectos explícitos, sino también en lo referente a los supuestos que fundamentan el Plan de Estudios.

REFERENCIAS

- ✓ Argudín, Y., & Luna, M. (2007). *Enfoques Educativos/Modelo Centrado en el Desempeño*. (UAM, Editor) Recuperado el Enero de 2016, de <http://hadoc.azc.uam.mx/enfoques/competencia.htm>
- ✓ ASME. (2011). *ASME (American Society of Mechanical Engineers). The state of Mechanical Engineering: Today and Beyond*. Recuperado el 17 de Febrero de 2016, de URL: <https://www.asme.org/getmedia/752441b6-d335-4d93-9722-de8dc47321de/State-of-Mechanical-Engineering-Today-and-Beyond.aspx>
- ✓ CACEI. (2015). *Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería-CACEI*. Recuperado el enero de 2016, de <http://cacei.org.mx/index.php/acreditacion/ques>
- ✓ INEGI. (2012). *Cuentáme INEGI*. Recuperado el noviembre de 2015, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/territorio/default.aspx?tema=me&e=27>
- ✓ INEGI. (2011). *Cuentáme INEGI*. Recuperado el noviembre de 2015, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/economia/default.aspx?tema=me&e=27>
- ✓ PDD. (s.f.). *Plan de Desarrollo Divisional, pag.61*. Villahermosa, Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- ✓ PDI 2013-2016. (s.f.). *Plan de Desarrollo Institucional 2013-2016, pag.87*. Villahermosa, Tabasco: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- ✓ PLED 2013-2018. (s.f.). *Plan Estatal de Desarrollo, pag.97*. Villahermosa, Tabasco: Gobierno del Estado de Tabasco.
- ✓ PND 2013-2018. (s.f.). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México, D.F.: Gobierno de la República 2013-2018.
- ✓ PSE 2013-2018. (s.f.). *Programa Sectorial de Educación, pag.68*. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública SEP.
- ✓ Santamaría, L. (2005). ELEMENTOS PARA EVALUAR PLANES DE ESTUDIO. *EDUCACIÓN. Información Científica-Red de Revistas Científicas de America Latina, El Caribe, España y Portugal., Vol. 29, No. 1, 111-123*. San Pedro, Montes de Oca, Costa Rica.

- ✓ SEP. (2015). *Propuesta de Modelo de Formación para los Ingenieros Mexicanos*. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Superior, México, D.F.
- ✓ Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM. (septiembre de 2015). *Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM*. Recuperado el diciembre de 2015, de http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/Carreras/fundamentaciones/fund_petrolera.pdf
- ✓ Brovelli, M., (2001). Evaluación Curricular. *Fundamentos en Humanidades. Vol. II. Número 4*, 101-122. Universidad Nacional de San Luis. Argentina. Recuperado desde: <http://www.redalyc.org/pdf/184/18400406.pdf>
- ✓ Cuevas, M. S., (2003). Pautas para instrumentar un Programa Institucional de Evaluación Curricular en Instituciones de Educación Superior. *Revista DIDAC. Núm. (42)* 51-55. Universidad Iberoamericana. México.
- ✓ Díaz Barriga, A., (2005). Evaluación curricular y evaluación de programas con fines de acreditación. Cercanías y desencuentros. *Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Sonora, México.
- ✓ Domínguez P.D., Sandoval C.M.C., Cruz C. F., & Pulido T. A., (2013). Problemas relacionados con la eficiencia terminal desde la perspectiva de estudiantes universitarios. REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 12(1), 25-34.

ANEXO I

Tabla de información de otras IES

Tabla 25. Datos de Planes de Estudios de otras IES.

INSTITUCIÓN/ PROGRAMA	OBJETIVOS	PERFIL EGRESO	NO. ASIGNATURAS
UJAT Ingeniero Mecánico Electricista	Formar ingenieros mecánicos electricistas que potencien conocimientos de manufactura, energética y administración, potenciando el uso de las tecnologías y tengan la capacidad de adaptación a nuevos procesos y equipos multidisciplinarios.	Desarrollado y adquirido las siguientes Competencias: Investigar, innovar y aplicar los avances en ciencia y tecnología Desarrollarse como líder en equipos multidisciplinarios. Diseñar, analizar y optimizar sistemas electromecánicos considerando factores económicos, de seguridad, ecológicos y de estética Planeación, operación y mantenimiento de sistemas e instalaciones electromecánicos. Considerando las normas oficiales vigentes, atendiendo el ahorro de energía e impacto ambiental. Identificar y resolver problemas de ingeniería, a través del dibujo, diseño y la manufactura asistidos por computadora.	60 Materias
UPCH Ingeniero Eléctrico y Mecánico	Formar profesionistas capacitados en la aplicación de las ciencias básicas y las metodologías de la ingeniería para el diseño, instalación, operación, administración, evaluación y mantenimiento de sistemas eléctricos, mecánicos y electromecánicos, buscando el mejor aprovechamiento de la energía en todas sus formas.	Capacidad para: Aplicar la investigación y/o desarrollo tecnológico. Diseño, instalación, operación, administración, evaluación y mantenimiento de sistemas eléctricos, mecánicos y electromecánicos. Manejar instrumentos y equipos que funcionan en base a la energía Eléctrica y Mecánica. Búsqueda de información. Colaborar como miembro o como líder en equipos multidisciplinarios. Analizar, seleccionar y diseñar los sistemas electromecánicos considerando factores económicos, de seguridad, ecológicos y de estética. Dominio de las herramientas de cómputo y la utilización de paquetería y software aplicables en el entorno de la Ingeniería Eléctrica y Mecánica.	56 Materias, 9 semestres
Instituto Tecnológico Superior de Macuspana Ingeniero electromecá nico	Formar profesionistas de excelencia en ingeniería electromecánica, con actitud emprendedora, con liderazgo y capacidad de: analizar, diagnosticar, diseñar, seleccionar, instalar, administrar, mantener e innovar sistemas electromecánicos, en forma eficiente, segura y económica. Considerando las normas y estándares nacionales e internacionales para fomentar el desarrollo sustentable con plena conciencia ética, humanística y social.	Formular, gestionar y evaluar proyectos ingeniería relacionados con sistemas y dispositivos en el área electromecánica, proponiendo soluciones con tecnologías de vanguardia, en el marco del desarrollo sustentable. Diseñar e implementar sistemas y dispositivos electromecánicos, de utilizando estrategias para el uso eficiente de la energía en los sectores productivo y de servicios apegado a normas y acuerdos nacionales e internacionales. Diseñar e implementar estrategias y programas para el control y/o automatización de los procesos productivos y los dispositivos en los sistemas electromecánicos. Proyectar, gestionar, implementar y controlar actividades de instalación y operación de los sistemas electromecánicos. Formular administrar y supervisar programas de mantenimiento para la continuidad y optimización de procesos productivos, considerando el cuidado del medio ambiente. Colaborar en proyectos de investigación para el desarrollo tecnológico, en el	62 Materia,9 semestres

Tabla 25. Datos de Planes de Estudios de otras IES.

INSTITUCIÓN/ PROGRAMA	OBJETIVOS	PERFIL EGRESO	NO. ASIGNATURAS
		<p>área de electromecánica. Ejercer actitudes de liderazgo y de trabajo en grupo para la toma de decisiones a partir de un sentido ético profesional. Desarrollar la actitud emprendedora. Aplicar herramientas computacionales para el diseño, simulación y operación de sistemas electromecánicos acordes a la demanda del sector industrial. Interpretar comprender y comunicar ideas, textos y documentos de distinta índole en un segundo idioma.</p>	
<p>UNAM Ingeniero Mecánico Electricista</p>	<p>Formar profesionales de alto nivel en el campo de la Ingeniería Mecánica Eléctrica, que sean capaces de diseñar, innovar, desarrollar, integrar, planear, generar tecnología y mejorar los niveles de calidad para incrementar la productividad y competitividad de la industria de la transformación, metal-mecánica y en el ramo de la industria eléctrica en sus áreas de generación, transmisión y distribución, para beneficio de la sociedad.</p>	<p>Conocimientos sólidos de las ciencias básicas Poseerá los conocimientos fundamentales de la ingeniería mecánica eléctrica Conocimientos del estudio de materiales, automatización de procesos y máquinas, robótica, uso de energía, iluminación, aseguramiento de calidad, diseño de equipo térmico y de herramienta. Dominio de las herramientas computacionales aplicado al dibujo, diseño y manufactura asistidos por computadora. Aptitudes para aplicar el razonamiento científico a la solución de problemas prácticos y la habilidad para detectar y definir la naturaleza esencial de los problemas propios de la ingeniería, así como para desarrollar y adaptar la metodología más adecuada para su solución. Saberes básicos de administración, ciencias sociales y humanidades. Capacidad de trabajar en equipo, así como para formar y dirigir grupos de trabajo. Visión del desarrollo humano Habilidades para desempeñar sus funciones en diversos sectores sociales, como elemento medular para el trabajo interdisciplinario.</p>	<p>54 Materias</p>
<p>ITESM Ingeniero Mecánico Electricista</p>	<p>Formas profesionales con una base sólida en matemáticas y ciencias naturales especializado en áreas relacionadas con el diseño e innovación de sistemas electromecánicos y de eficiencia energética, diseño y desarrollo de sistemas de automatización y control de procesos; así como de utilización de fuentes alternas de generación de energía, para lo cual toma como referencia el desarrollo sostenible.</p>	<p>Un Ingeniero Mecánico Electricista es un profesionista que desarrolla máquinas, herramientas y sistemas electromecánicos que hacen más confiables y seguros los procesos de producción para reducir el consumo de energético y el impacto ambiental de estos. Además, evalúa y elige los materiales adecuados para sus productos, apoyándose en el uso de software y tecnología de vanguardia. También evalúa y selecciona fuentes de energía sostenible (solar, eólica, celdas de combustible, geotérmica) que sustituyen o complementan a las fuentes convencionales (hidroeléctrica, nuclear, termoeléctrica). Trabaja en equipos multidisciplinarios y contribuye al diseño y desarrollo de sistemas de automatización y control de procesos industriales, y al</p>	<p>59 materias 9 semestres</p>

Tabla 25. Datos de Planes de Estudios de otras IES.

INSTITUCIÓN/ PROGRAMA	OBJETIVOS	PERFIL EGRESO	NO. ASIGNATURAS
		desarrollo de tecnologías emergentes como la micromecánica, nanotecnología y los materiales de nueva generación Integra las disciplinas de mecánica, eléctrica y electrónica para la producción, distribución y uso eficiente de la energía, con el objeto de satisfacer su creciente demanda en la sociedad de manera sustentable.	
UANL Ingeniero Mecánico Electricista	Formar profesionistas capacitados para: El uso adecuado de las tecnologías generada en todo el mundo tanto en el área eléctrica como mecánica La innovación de tecnologías propias y su adaptación al desarrollo de nuevos procesos, productos y servicios, para cubrir la demanda generada por el crecimiento de la industria de mecánica y eléctrica. Vincular su formación académica con el mercado laboral	Formación sólida en ciencias básicas, y una preparación adecuada en las áreas de ingeniería Mecánica y Eléctrica. Su formación teórica y práctica de perfil amplio le da la capacidad de resolver problemas multidisciplinarios y de responder a los cambios de perfil requeridos por el desarrollo tecnológico.	64 Materias
UASLP Ingeniero Mecánico Electricista	Ser capaces de diseñar, definir, planificar, analizar, operar, mantener y gestionar los sistemas electromecánicos aplicando la innovación y creatividad. Tener habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios en la solución de problemas de la sociedad, así como para comunicarse de manera efectiva Conducirse de manera ética en la práctica de la ingeniería, teniendo en cuenta la estructura social, ambiental, económica y moral de una sociedad globalizada. Involucrarse en el aprendizaje permanente para mantenerse actualizado	Capacidad para: Aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. Diseñar y realizar experimentos, así como para analizar e interpretar los datos. Diseñar sistemas, componentes o procesos para cumplir con las necesidades deseadas dentro de los límites reales tales como: los económicos, sociales, políticos, éticos, de seguridad e higiene, fabricación y sustentabilidad. Trabajar en equipos multidisciplinarios. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Comprende la responsabilidad profesional y ética. Comunicarse de manera efectiva. Reconocimiento de la necesidad y capacidad de un aprendizaje continuo de largo plazo. Uso de técnicas, habilidades y herramientas de ingeniería necesarios para la práctica de la ingeniería. Asumir papeles y responsabilidades de liderazgo	66 Materias
IPN Ingeniero Mecánico	Formar Ingenieros Mecánicos competentes que sean capaces de aplicar sus conocimientos, científicos, técnicos y socioculturales para: Diseñar, fabricar, innovar y mantener: máquinas, sistemas productivos, equipos de producción y dispositivos mecánicos. Aprovechar óptimamente los diversos tipos de energía. Proyectar, poner en	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar, mantener y construir dispositivos, equipos y máquinas de la Ingeniería Mecánica. - Proyectar, diseñar y poner en operación plantas y sistemas que integren equipos de la Ingeniería Mecánica. - Investigar, adaptar y construir nuevas tecnologías y conocimiento. - Planear, organizar, asesorar y dirigir empresas de servicios, fabricación y mantenimiento en Ingeniería Mecánica. 	53 materias 448.5 Créditos 9 Semestres

Tabla 25. Datos de Planes de Estudios de otras IES.

INSTITUCIÓN/ PROGRAMA	OBJETIVOS	PERFIL EGRESO	NO. ASIGNATURAS
	marcha y mantener en operación plantas industriales. Crear y dirigir micro, pequeñas y medianas empresas del área metal-mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar las normas nacionales, internacionales e institucionales, técnicas, jurídicas, éticas, ecológicas, de higiene y seguridad inherentes a la Ingeniería Mecánica. - Capacitar, instruir y entrenar en las ramas de la Ingeniería Mecánica a diverso personal. - Comprender, aplicar y desarrollar los principios científicos, técnicos y socioeconómicos, básicos de la Ingeniería Mecánica. - Manejar los principios y aplicaciones de otras disciplinas relacionadas con la Ingeniería Mecánica. - Obtener y procesar información de manera oral y escrita para los proyectos e investigaciones. - Aplicar el pensamiento analítico, lógico, creativo e innovador para el análisis de problemas y la toma de decisiones. - Utilizar los procesos, métodos, instrumentos y herramientas propios de la Ingeniería Mecánica. - Disposición para el trabajo metódico, eficiente, individual y de grupo. - Actitud crítica, responsable, participativa, emprendedora y solidaria de la realidad social, económica, cultural, política, ecológica y ética profesional. - Capacidad para establecer relaciones interpersonales con empatía y auto comprensión, para ejercer el liderazgo organizacional. 	
Universidad Católica de Chile Ingeniero Mecánico	No presenta	El egresado posee competencias profesionales necesarias para concebir, evaluar, formular, proyectar, diseñar, construir, administrar, operar y mantener sistemas, equipos y procesos en su ámbito disciplinario, e integrar grupos multidisciplinarios en proyectos de gran escala en diversos sectores tecnológicos. Aplica técnicas modernas para la modelación y simulación, el cálculo y el diseño. Puede desempeñarse en actividades gerenciales, empresariales, de supervisión, de evaluación técnico económica, de diagnóstico, de ingeniería de proyectos, de asesoría y consultoría.	
Universidad Estatal de Campiñas (Brasil) Ingeniero Mecánico	No presenta	El Ingeniero Mecánico tendrá una sólida formación en conceptos y principios básicos en el área de la Ingeniería Mecánica y afines, que le permite una formación continua a lo largo de su vida profesional, con preparación para enfrentar los aspectos multidisciplinarios y multifuncionales de un problema de ingeniería que englobe aspectos técnicos, éticos, ambientales, políticos y sociales, así como proporcionar espíritu creativo, innovador, cuestionador, capacidad de priorizar, actuación en grupos, capacidad y convicción de que la	

Tabla 25. Datos de Planes de Estudios de otras IES.

INSTITUCIÓN/ PROGRAMA	OBJETIVOS	PERFIL EGRESO	NO. ASIGNATURAS
		ética esté por delante de las ambiciones. Así, el ingeniero mecánico puede trabajar con una formación de excelencia que, además de atender con calidad y profundidad las necesidades de un mercado dinámico, le otorga la capacidad de reflexión y decisión para actuar en el liderazgo de nuevos desarrollos e ideas.	

ANEXO II

Trayectorias



INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA TRAYECTORIA A 4 AÑOS

Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	Ciclo 6	Ciclo 7	Ciclo 8
Matemáticas C0104060 3 2 2 5	Cálculo Diferencial C0104001 2 2 2 4	Cálculo Integral C0104003 2 2 2 4	Ecuaciones Diferenciales C0104065 3 2 2 5	Electrónica Digital C0104084 3 2 2 5	Instalaciones Eléctricas Residenciales C0104086 1 2 2 3	Mantenimiento Industrial C0104108 2 2 2 4	Instalaciones Eléctricas Industriales C0104100 1 2 2 3
Química General C0104061 3 2 2 5	Ciencia de los Materiales C0104063 2 2 2 4	Cálculo Vectorial C0104002 3 2 2 5	Circuitos de Corriente Directa C0104074 2 2 2 4	Circuitos de Corriente Alterna C0104080 2 2 2 4	Máquinas Síncronas y de Corriente Directa C0104087 3 2 2 5	Transformadores y Máquinas de Inducción C0104094 3 2 2 5	Sistemas Eléctricos de Potencia C0104109 3 2 2 5
Filosofía y Ética Profesional C0100001 2 2 2 4	Lenguaje de Programación C0104006 2 2 2 4	Tecnología de los Materiales C0104067 2 2 2 4	Electromagnetismo C0104068 3 2 2 5	Cálculo con Transformadas C0104081 2 2 2 4	Control Analógico C0104088 2 2 2 4	Control Digital C0104095 3 2 2 5	Método de Elemento Finito C0104093 2 1 2 3
Física General C0104008 3 2 2 5	Estática C0104062 2 2 2 4	Métodos Numéricos C0104007 2 2 2 4	Mecánica de Fluidos C0104069 3 2 2 5	Plan Estratégico Profesional C0104082 5 0 0 5	Criterios de Diseño Mecánico C0104076 3 2 2 5	Diseño de Máquinas C0104101 2 2 2 4	Prácticas Profesionales C0100007 0 20* 10
Comunicación Oral y Escrita C0100003 2 2 2 4	Álgebra Lineal C0104004 2 2 2 4	Mecánica de Materiales C0104071 3 2 2 5	Dinámica C0104072 2 2 2 4	Cinemática de Maquinaria C0104090 2 2 2 4	Dinámica de Maquinaria C0104097 2 2 2 4	Servicio Social C0100006 0 20* 10	Vibraciones Mecánicas C0104102 2 2 2 4
Habilidades del Pensamiento C0100004 2 3 3 5	Dibujo Asistido por Computadora C0104064 0 4 4 4	Medición e Instrumentación C0104075 2 2 2 4	Electrónica Analógica C0104084 2 2 2 4	Termodinámica C0104009 3 2 2 5	Procesos Termodinámicos C0104083 2 2 2 4	Máquinas Térmicas C0104096 3 2 2 5	Optativa 5 Clave 2 2 2 4
Tecnologías de la Información y Comunicación C0100005 2 2 2 4	Probabilidad y Estadística C0104005 2 2 2 4	Procesos de Manufactura C0104070 3 2 2 5	Acústica y Óptica C0104073 2 2 2 4	Refrigeración y Aire Acondicionado C0104089 2 2 2 4	Transferencia de Calor C0104079 3 2 2 5	Seminario de Titulación C0104110 2 0 2 2	Optativa 6 Clave 2 2 2 4
Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente C0100002 3 1 1 4	Optativa 1 Clave 2 2 2 4	Herramientas de Computación C0104066 0 4 4 4	Optativa 2 Clave 2 2 2 4	Optativa 3 Clave 2 2 2 4	Optativa 4 Clave 2 2 2 4		
Total Asignaturas 8 Créditos 36 Avance 13,09% Acumulado 13,09%	Total Asignaturas 8 Créditos 32 Avance 11,64% Acumulado 24,73%	Total Asignaturas 8 Créditos 35 Avance 12,73% Acumulado 37,45%	Total Asignaturas 8 Créditos 35 Avance 12,73% Acumulado 50,18%	Total Asignaturas 8 Créditos 35 Avance 12,73% Acumulado 62,91%	Total Asignaturas 8 Créditos 34 Avance 12,36% Acumulado 75,27%	Total Asignaturas 7 Créditos 35 Avance 12,73% Acumulado 88,00%	Total Asignaturas 7 Créditos 33 Avance 12,00% Acumulado 100,00%
Asignaturas sugeridas para Optativa 1 Técnicas Administrativas Creatividad Empresarial		Asignaturas sugeridas para Optativa 2 Desarrollo Humano Habilidades Gerenciales	Asignaturas sugeridas para Optativa 3 Ingeniería Económica Costos y Presupuestos	Asignaturas sugeridas para Optativa 4 Sistemas de Bombeo Electrónica de Potencia		Asignaturas sugeridas para Optativa 5 Sistemas de Distribución Automatización en Manufactura Investigación de Operaciones	Asignaturas sugeridas para Optativa 6 Mecatrónica Fallas en Sistemas Eléctricos
TOTAL ASIGNATURAS					62		
TOTAL CRÉDITOS					275		

Nomenclatura

Nombre de la asignatura	Clave	HCS	HPS	TC
-------------------------	-------	-----	-----	----

HCS = Horas Clase a la Semana
 HPS = Horas Prácticas a la Semana
 TC = Total de Créditos
 *HTCS = Horas de Trabajo de Campo Supervisado

Asignatura Área de Formación General
Asignatura Área de Formación Sustantiva Profesional
Asignatura Área de Formación Transversal
Asignatura Área de Formación Integral Profesional
Asignatura Optativa

54 Asignaturas Obligatorias + 6 Asignaturas Optativas + Servicio Social + Prácticas Profesionales + 4 Niveles de Inglés sin Valor Crediticio

Figura 7. Trayectoria a 4 años, Ingeniería Mecánica Eléctrica-UJAT, Plan de Estudios 2016.



INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA TRAYECTORIA A 5 AÑOS



Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	Ciclo 6	Ciclo 7	Ciclo 8	Ciclo 9	Ciclo 10
Matemáticas CD104060 3 2 2 5	Cálculo Diferencial CD104001 2 2 2 4	Cálculo Integral CD104003 2 2 2 4	Ecuaciones Diferenciales CD104065 3 2 2 5	Filosofía y Ética Profesional CD100001 2 2 2 4	Transferencia de Calor CD104079 3 2 2 5	Instalaciones Eléctricas Residenciales CD104086 1 2 2 3	Método de Elemento Finito CD104093 2 1 1 3	Optativa 4 Clave 2 2 2 4	Mantenimiento Industrial CD104108 2 2 2 4
Comunicación Oral y Escrita CD100003 2 2 2 4	Álgebra Lineal CD104004 2 2 2 4	Cálculo Vectorial CD104002 3 2 2 5	Electromagnetismo CD104068 3 2 2 5	Circuitos de Corriente Directa CD104074 2 2 2 4	Circuitos de Corriente Alterna CD104080 2 2 2 4	Máquinas Síncronas y de Corriente Directa CD104087 3 2 2 5	Transformadores y Máquinas de Inducción CD104094 3 2 2 5	Instalaciones Eléctricas Industriales CD104100 1 2 2 3	Sistemas Eléctricos de Potencia CD104109 3 2 2 5
Tecnologías de la Información y Comunicación CD100005 2 2 2 4	Lenguaje de Programación CD104006 2 2 2 4	Métodos Numéricos CD104007 2 2 2 4	Procesos de Manufactura CD104070 3 2 2 5	Medición e Instrumentación CD104075 2 2 2 4	Cálculo con Transformadas CD104081 2 2 2 4	Control Analógico CD104088 2 2 2 4	Control Digital CD104095 3 2 2 5	Diseño de Máquinas CD104101 2 2 2 4	Prácticas Profesionales CD100007 0 20* 10
Física General CD104008 3 2 2 5	Estática CD104062 2 2 2 4	Derechos Humanos, Sociedad y Medio Ambiente CD100002 3 1 1 4	Mecánica de Materiales CD104071 3 2 2 5	Criterios de Diseño Mecánico CD104076 3 2 2 5	Plan Estratégico Profesional CD104082 5 0 0 5	Refrigeración y Aire Acondicionado CD104089 2 2 2 4	Máquinas Térmicas CD104096 3 2 2 5	Vibraciones Mecánicas CD104102 2 2 2 4	Optativa 6 Clave 2 2 2 4
Química General CD104061 3 2 2 5	Ciencia de los Materiales CD104063 2 2 2 4	Tecnología de los Materiales CD104067 2 2 2 4	Dinámica CD104072 2 2 2 4	Termodinámica CD104009 3 2 2 5	Procesos Termodinámicos CD104083 2 2 2 4	Cinemática de Maquinaria CD104090 2 2 2 4	Dinámica de Maquinaria CD104097 2 2 2 4	Optativa 5 Clave 2 2 2 4	
Habilidades del Pensamiento CD100004 2 2 3 5	Probabilidad y Estadística CD104005 2 2 2 4	Herramientas de Computación CD104066 0 4 4 4	Mecánica de Fluidos CD104069 3 2 2 5	Electrónica Analógica CD104084 2 2 2 4	Electrónica Digital CD104084 3 2 2 5	Optativa 3 Clave 2 2 2 4	Servicio Social CD100006 0 20* 10	Seminario de Titulación CD104110 2 0 0 2	
	Dibujo Asistido por Computadora CD104064 0 4 4 4	Acústica y Óptica CD104073 2 2 2 4		Optativa 1 Clave 2 2 2 4	Optativa 2 Clave 2 2 2 4				
Total Asignaturas 6 Créditos 28 Avance 10,18% Acumulado 10,18%	Total Asignaturas 7 Créditos 28 Avance 10,18% Acumulado 20,36%	Total Asignaturas 7 Créditos 29 Avance 10,55% Acumulado 30,91%	Total Asignaturas 6 Créditos 29 Avance 10,55% Acumulado 41,45%	Total Asignaturas 7 Créditos 30 Avance 10,91% Acumulado 52,36%	Total Asignaturas 7 Créditos 31 Avance 11,27% Acumulado 63,64%	Total Asignaturas 6 Créditos 24 Avance 8,73% Acumulado 72,36%	Total Asignaturas 6 Créditos 32 Avance 11,64% Acumulado 84,00%	Total Asignaturas 6 Créditos 21 Avance 7,64% Acumulado 91,64%	Total Asignaturas 4 Créditos 23 Avance 8,36% Acumulado 100,00%
				Asignaturas sugeridas para Optativa 1 Técnicas Administrativas Creatividad Empresarial	Asignaturas sugeridas para Optativa 2 Desarrollo Humano Habilidades Gerenciales	Asignaturas sugeridas para Optativa 3 Ingeniería Económica Costos y Presupuestos		Asignaturas sugeridas para Optativa 4 Sistemas de Bombeo Electrónica de Potencia	Asignaturas sugeridas para Optativa 6 Mecatrónica Fallas en Sistemas Eléctricos
								Asignaturas sugeridas para Optativa 5 Sistemas de Distribución Automatización en Manufactura Investigación de Operaciones	
TOTAL ASIGNATURAS					62				
TOTAL CRÉDITOS					275				

Nomenclatura

Nombre de la asignatura	HCS	HPS	TC
Clave	HCS	HPS	TC

HCS = Horas Clase a la Semana
HPS = Horas Prácticas a la Semana
TC = Total de Créditos
*HTCS = Horas de Trabajo de Campo Supervisado

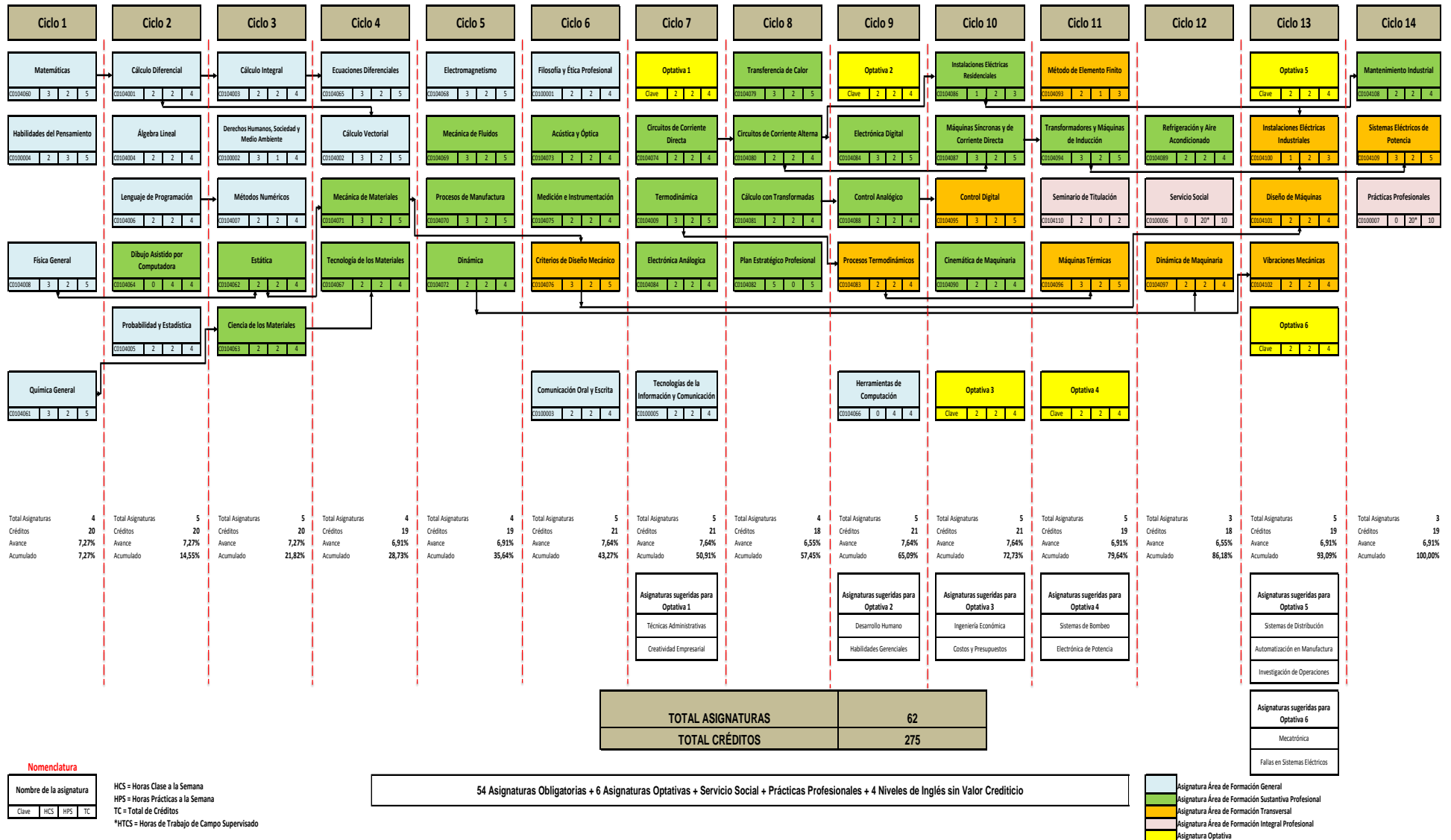
- Asignatura Área de Formación General
- Asignatura Área de Formación Sustantiva Profesional
- Asignatura Área de Formación Transversal
- Asignatura Área de Formación Integral Profesional
- Asignatura Optativa

54 Asignaturas Obligatorias + 6 Asignaturas Optativas + Servicio Social + Prácticas Profesionales + 4 Niveles de Inglés sin Valor Crediticio

Figura 8. Trayectoria a 5 años, Ingeniería Mecánica Eléctrica-UJAT, Plan de Estudios 2016.



INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA
TRAYECTORIA A 7 AÑOS



Nomenclatura
 Nombre de la asignatura
 HCS = Horas Clase a la Semana
 HPS = Horas Prácticas a la Semana
 TC = Total de Créditos
 *HTCS = Horas de Trabajo de Campo Supervisado

54 Asignaturas Obligatorias + 6 Asignaturas Optativas + Servicio Social + Prácticas Profesionales + 4 Niveles de Inglés sin Valor Crediticio

Asignatura Área de Formación General
 Asignatura Área de Formación Sustantiva Profesional
 Asignatura Área de Formación Transversal
 Asignatura Área de Formación Integral Profesional
 Asignatura Optativa

Figura 9. Trayectoria a 7 años, Ingeniería Mecánica Eléctrica-UJAT, Plan de Estudios 2016.

ANEXO III

Programas de las asignaturas

Nombre de la asignatura									CIRCUITOS DE CORRIENTE DIRECTA	C0104074
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura	
	HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC	(X) Obligatoria	() Optativa
Sustantiva Profesional	2	2	64	4	-	-	-	-		

Nomenclatura:

HCS	Horas Clase a la semana.	TH	Total de Horas.
HPS	Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).	C	Créditos.
HTCS	Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).	TC	Total de créditos

SERIACIÓN		
Explícita		Implícita
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
	Circuitos de Corriente Alterna	Naturaleza eléctrica de la materia y Electromagnetismo.

PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA

El alumno analizará y resolverá circuitos de corriente directa aplicando leyes, modelos, técnicas y programas computacionales especializados para estudiar su comportamiento y respuesta en estado estable y estado transitorio, para aplicarlo a redes eléctricas convencionales.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<i>Genéricas</i>	<i>Específicas</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el análisis y síntesis. • Resolución de problemas. • Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y optimizar sistemas electromecánicos, para coadyuvar a la sustentabilidad de los proyectos productivos como una demanda social considerando factores económicos, de seguridad, éticos y ecológicos.

UNIDAD No. 1	LEYES EXPERIMENTALES Y CIRCUITOS SIMPLES		Horas estimadas para cada unidad
			10
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
1.1 Relación del análisis de circuitos con la ingeniería 1.2 Variables eléctricas. 1.3 Leyes fundamentales. 1.4 Fuentes eléctricas. 1.5 Circuitos simples. 1.6 Circuitos equivalentes en conexión serie, paralelo y mixto.	Identifica y aplica las variables eléctricas, dispositivos y leyes, al análisis y solución de circuitos simples y circuitos equivalentes en conexión serie, paralelo y mixto.	Reporte de solución de problemas: Circuitos simples y circuitos equivalentes y validación de resultados asistido por computadora y en forma experimental. Examen escrito.	

UNIDAD No. 2	TÉCNICAS DE ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE CIRCUITOS		Horas estimadas para cada unidad
			18
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
1.1 Divisor de Voltaje 1.2 Divisor de Corriente 1.3 Análisis de Nodos 1.4 Análisis de Mallas 1.5 Superposición 1.6 Transformación de Fuentes 1.7 Circuito equivalente de Thévenin 1.8 Circuito equivalente de Norton 2.9 Transferencia de potencia máxima	<p>Aplica las técnicas de análisis a la solución de redes eléctricas en corriente directa y determina la forma de respuesta a partir de la excitación con diferentes fuentes.</p> <p>Identifica la relación entre conexión a tierra, tierra de señal y tierra de chasis en un sistema eléctrico.</p>	<p>Reporte de solución de problemas: Aplicación de las técnicas de análisis (incluyendo para un mismo problema dos alternativas de solución) y validación de resultados asistido por computadora y en forma experimental.</p> <p>Examen escrito.</p>	

UNIDAD No. 3	ANÁLISIS TRANSITORIO Y EN ESTADO ESTABLE DE CIRCUITOS DE PRIMER ORDEN		Horas estimadas para cada unidad
			18
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
3.1 Modelo matemático del inductor y del capacitor. 3.2 Relaciones integrales de un inductor y de un capacitor. 3.3 Combinación de inductancias y	<p>Aplica los métodos de análisis a la solución de redes eléctricas de CD que involucran elementos RL (resistivo- inductivo) y RC (resistivo-capacitivo), en estado estable y estado transitorio.</p>	<p>Reporte de solución de problemas: Solución de circuitos de primer orden (RL y RC) en estado estable y estado transitorio y validación de resultados asistido por computadora y en forma</p>	



<p>de capacitancias (serie, paralelo y mixto).</p> <p>3.4 Respuesta en estado transitorio y estado estable de circuitos RL y RC sin fuentes de excitación (respuesta natural).</p> <p>3.5 Respuesta completa de los circuitos RL y RC con fuentes de excitación de CD (respuesta natural y forzada).</p>	<p>Interpreta los resultados asociándolos a una gráfica general que muestra el comportamiento completo (transitorio y de estado estable) de circuitos RL y RC.</p>	<p>experimental.</p> <p>Examen escrito.</p>
--	--	---

UNIDAD No. 4	ANÁLISIS TRANSITORIO Y EN RÉGIMEN PERMANENTE DE CIRCUITOS DE SEGUNDO ORDEN		Horas estimadas para cada unidad
	18		
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
<p>4.1 El circuito RLC en paralelo sin fuentes.</p> <p>4.2 El circuito RLC en serie sin fuentes.</p> <p>4.3 Respuesta completa del circuito RLC.</p> <p>4.4 El circuito LC sin pérdidas.</p>	<p>Aplica los métodos de análisis a la solución de redes eléctricas que involucran elementos RLC y elabora modelos para sistemas físicos; mecánicos y eléctricos.</p> <p>Elabora programas de simulación utilizando software computacional y analiza resultados del comportamiento en estado transitorio y en estado estable de circuitos RLC (en serie y en paralelo).</p>	<p>Reporte de solución de problemas: Solución de circuitos de segundo orden (RLC) en estado estable y estado transitorio y validación de resultados asistido por computadora y en forma experimental.</p> <p>Examen escrito.</p>	



Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<p><i>Herramientas de aprendizaje que favorecen la comprensión, apropiación y reflexión de los procesos de aprendizaje.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Búsqueda, evaluación y uso de información en fuentes diversas en español e inglés</i> • <i>Análisis</i> • <i>Realización de tablas</i> • <i>Realización de gráficos y clasificaciones,</i> • <i>Interpolaciones y extrapolaciones</i> • <i>Correlación</i> • <i>Relaciones de dependencia</i> • <i>Cálculos</i> • <i>Inferencias basadas en estadísticos</i> 	<p><i>Saberes axiológicos que favorecen la comprensión, apropiación y reflexión de conductas, valores y actitudes.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Apertura para la interacción y el intercambio de información</i> • <i>Autorreflexión</i> • <i>Colaboración</i> • <i>Compromiso</i> • <i>Creatividad</i> • <i>Disciplina</i> • <i>Iniciativa</i> • <i>Interés cognitivo</i> • <i>Liderazgo</i> • <i>Respeto</i> • <i>Responsabilidad</i> • <i>Seguridad</i> • <i>Tolerancia</i>
Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Clase magistral</i> • <i>Solución de problemas</i> • <i>Análisis de casos</i> • <i>Análisis asistido por computadora</i> • <i>Prácticas de laboratorio</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Investigación bibliográfica</i> • <i>Ejercicios individuales que incluyan la solución de circuitos resistivos, circuitos de primer orden y circuitos de segundo orden.</i> • <i>Creación de diagramas en PSpice y/o TNA, y/o Circuit Wizard, para simulación asistido por computadora.</i>



Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
<p>Requisitos académicos establecidos en el reglamento escolar para la acreditación de la asignatura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de asistencia mínimo a las sesiones de aprendizaje: 80% • Porcentaje de asistencia mínimo a las sesiones de aprendizaje para tener derecho a examen extraordinario: 50% • Calificación mínima aprobatoria del curso: 6 (seis). 	<p>La evaluación del aprendizaje se realizará con base en las evidencias de aprendizaje reportadas correspondientes a cada unidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reporte de solución de circuitos • Prácticas de Laboratorio • Creación de modelos y diagramas de análisis asistido por computadora • Examen escrito. 	<p>Unidad 1 (20%) 5% un reporte de solución de circuitos simples, incluyendo solución de circuitos equivalentes y prácticas de laboratorio 15% un examen escrito</p> <p>Unidad 2 (25%) 10% un reporte de solución de circuitos, incluyendo un desarrollo de procedimientos para la elección de técnicas de análisis adecuadas para cada problema, prácticas de laboratorio y creación de diagramas de circuitos en CD para la simulación asistida por computadora 15% un examen escrito.</p> <p>Unidad 3 (25%) 10% un reporte de solución de circuitos de primer orden, incluyendo construcción de modelos, con PSpice y/o TNA, y/o Circuit Wizard de capacitores e inductores, prácticas de laboratorio y creación de diagramas de circuitos de primer orden para la simulación asistida por computadora 15% un examen escrito.</p> <p>Unidad 4 (30%) 15% un reporte de solución de circuitos de segundo orden, incluyendo desarrollo de un modelo de un sistema físico de segundo orden, creación de diagramas de circuitos de segundo orden para la simulación asistida por computadora 15% un examen escrito.</p>



FUENTES DE APOYO Y CONSULTA

BÁSICA

1. Hayt W., Kemmerly J., y Durbin S., (2012), *"Análisis de Circuitos en Ingeniería"*, 8va. Edición, México, McGraw-Hill.
2. Fraile Mora J., (2014), *Circuitos Eléctricos*, México, Pearson
3. Alexander C., (2013), *Fundamentos de circuitos Eléctricos*, México, Mc. Graw Hill
4. Boylestad R. (2011), *Introducción al Análisis de Circuitos*, Decimosegunda Edición. México, Pearson Education.

COMPLEMENTARIA

1. Nilsson and Riedel, (2011), *Electric Circuit Ninth Edition*, New Jersey, Pearson
2. Alexander C. and Sadiku M. (2012), *Fundamentals of Electric Circuits 5th edition*, New York, Mc. Graw Hill.
3. OrCAD® TECHNOLOGY, (2016), PSpice, *Circuit Simulator*, tutorial, recuperado de: <http://www.orcad.com/products/orcad-documentation-editor/overview>.
4. Design Soft, (2016), TINA, *Circuit Simulator for Analog, RF, Digital, MCU, HDL, Symbolic & Mixed Circuit Simulation with Integrated PCB Design*
Quick start manual, recuperado de: <http://www.tina.com/English/tina/document>.
5. New Wave Concepts, (2016), *Circuit Wizard*, Developer and Supplier of Electronics CAD Software for Education and Industry, Support, recuperado de: <http://www.new-wave-concepts.com/support/circuit.html>.

RESPONSABLE DEL DISEÑO

Elaborado por	M.C. Rito Javier Rodríguez Lozoya, M.C. Andrés Rivera Ricárdez, Dr. Fredy Alberto Valenzuela Murillo.
Fecha actualización	Junio 2016

Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.