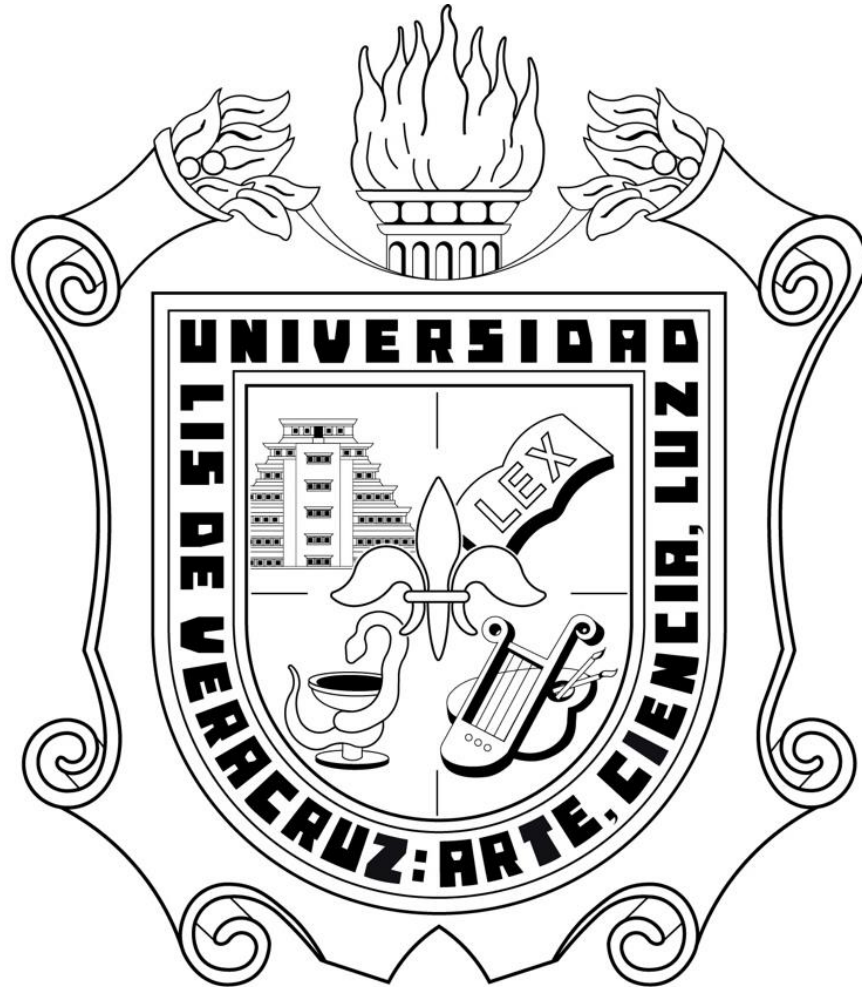


# Universidad Veracruzana



## *Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica*

**Plan de Estudios 2020**

## Contenido

1. DATOS GENERALES.....	5
2. FUNDAMENTACIÓN .....	5
2.1 Análisis de las necesidades sociales.....	6
2.1.1 Contexto internacional .....	7
2.1.2 Contexto nacional .....	8
2.1.3 Contexto regional.....	9
2.2. Análisis de los fundamentos disciplinares.....	11
2.2.1. Evolución de la(s) disciplina(s) central(es).....	11
2.2.1.1. Trayectoria .....	11
2.2.1.2. Prospectiva .....	12
2.2.2. Enfoques teórico-metodológicos.....	12
2.2.3. Relaciones disciplinares .....	14
2.2.3.1. Relaciones multidisciplinarias .....	14
2.2.3.2. Relaciones interdisciplinarias.....	15
2.2.3.3. Relaciones transdisciplinarias.....	16
2.3. Análisis del campo profesional .....	17
2.3.1. Ámbitos decadentes .....	17
2.3.2. Ámbitos dominantes .....	17
2.3.3. Ámbitos emergentes .....	18
2.4. Análisis de las opciones profesionales afines.....	20
2.4.1. Contexto internacional .....	20
2.4.2. Contexto nacional .....	22
2.4.3. Contexto regional.....	34
2.5. Análisis de los lineamientos.....	39
2.5.1. Bases.....	39
2.5.2. Obstáculos.....	65
2.5.3. Recomendaciones .....	69
2.6. Análisis del programa educativo .....	71
2.6.1. Antecedentes del programa educativo.....	71
2.6.1.1. Planes de estudio anteriores .....	72
2.6.1.2. Plan de estudios vigente .....	73
2.6.2. Características de los estudiantes .....	74

2.6.2.1. Socioeconómicas.....	74
2.6.2.2. Personales.....	74
2.6.2.3. Escolares.....	75
2.6.2.4 Índice de reprobación.....	75
2.6.2.5. Índice de deserción.....	76
2.6.2.6. Eficiencia terminal.....	76
2.6.2.7. Relación ingreso titulados.....	76
2.6.2.8. Relación ingreso- egreso.....	77
2.6.2.9. Tiempo promedio de egreso/ titulación.....	77
2.6.3. Características del personal académico.....	77
2.6.3.1. Perfil disciplinario.....	78
2.6.3.2. Perfil docente.....	80
2.6.3.3. Tipo de contratación.....	84
2.6.3.4. Categoría.....	86
2.6.3.5. Rangos de antigüedad y edad.....	88
2.6.3.6. Proporción docente/ alumno.....	94
2.6.3.7. Relación tutor/ tutorado.....	94
2.6.4. Características de la organización académico- administrativa.....	95
2.6.4.1. Organigrama.....	95
2.6.4.2. Funciones.....	95
2.6.5. Características de la infraestructura, el mobiliario, el equipo y los materiales.....	97
2.6.5.1. Existencia.....	97
2.6.5.2. Cantidades.....	98
2.6.5.3. Condiciones.....	100
2.6.5.4. Relación con los docentes y los estudiantes.....	100
3. PROYECTO CURRICULAR.....	101
3.1. Ideario.....	101
3.2. Misión.....	102
3.3. Visión.....	102
3.4. Objetivos.....	102
3.4.1. Objetivo general.....	102
3.4.2. Objetivos específicos.....	102
3.5. Perfiles.....	104
3.5.1. Perfil de ingreso.....	104

3.5.2. Perfil de egreso.....	104
3.6. Estructura y organización del plan de estudios .....	106
3.6.1. Estructura curricular del plan de estudios .....	106
3.6.1.1. Justificación .....	106
3.6.1.2. Esquema de la estructura curricular .....	113
3.6.1.3. Catálogo de experiencias educativas .....	118
3.6.1.4. Mapa curricular .....	126
3.6.2. Organización del plan de estudios.....	129
3.6.3. Descripción operativa .....	153
4. PROYECTO DE FORMACIÓN DE ACADÉMICOS .....	166
ANEXOS.....	170
Anexo 1. Listado de análisis de necesidades sociales .....	170
Tabla 1 A Necesidades sociales Internacional (I), Nacional (N) y Regional (R) .....	170
Tabla 1 B Atributos del egresado del Programa Educativo de Ingeniería Mecánica Eléctrica.....	173
Anexo 2. Listado de problemas y problemáticas sociales .....	174
Anexo 3. Relaciones disciplinares .....	177
Anexo 4. Análisis del campo profesional .....	178
Anexo 5. Instrumento de análisis de las opciones profesionales afines .....	189
Anexo 6 Finalidad de las experiencias educativas .....	191
Anexo 7 Competencia de las experiencias educativas .....	194
Anexo 8 Saberes teóricos, heurísticos y axiológicos de las EE.....	246

## 1. DATOS GENERALES

Institución que propone el programa	Universidad Veracruzana
Área Académica	Técnica
Región (es)	Xalapa, Veracruz, Coatzacoalcos-Minatitlán, Orizaba-Córdoba y Poza Rica-Tuxpan
Facultad o entidad académica	Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (Xalapa), Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales (Veracruz), Facultad de Ingeniería (Coatzacoalcos-Minatitlán), Facultad de Ingeniería (Orizaba-Córdoba) y Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (Poza Rica-Tuxpan)
Programa Educativo	Ingeniería Mecánica Eléctrica
Grado que se otorga	Licenciatura
Título que se otorga	Ingeniero Mecánico Electricista
Año del plan	2020
Créditos	450
Modalidad	Escolarizado

## 2. FUNDAMENTACIÓN

### Introducción

Las Facultades que ofrecen el programa educativo (PE) de Ingeniería Mecánica Eléctrica (IME) de la Universidad Veracruzana en sus cinco regiones: Xalapa, Veracruz, Coatzacoalcos-Minatitlán, Orizaba-Córdoba y Poza Rica-Tuxpan, forman desde hace más de 40 años, profesionales en esta disciplina. En 2011 se ofertaron los PE de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica por separado. De acuerdo con el estudio de pertinencia, el sector industrial a nivel local, nacional e internacional, la demanda de profesionales Ingenieros Mecánicos Electricistas sigue siendo alta. Para dar respuesta a esta necesidad, se rediseña el PE, para ser ofertado en agosto de 2020 en las cinco regiones.

En el apartado de la fundamentación para la oferta de este rediseño del PE se presenta el análisis de las necesidades sociales para esta disciplina, se analiza el campo profesional actual, así como las opciones profesionales afines. Se actualizan los lineamientos, se define el ideario, misión, visión, objetivos, perfil de ingreso, perfil de egreso, estrategias de operación, academias por área de conocimiento, el seguimiento y evaluación. Se presenta también un análisis de las características de los estudiantes, así como de los perfiles de los académicos y las características de la infraestructura con la que se cuenta para impartir el programa educativo.

## 2.1 Análisis de las necesidades sociales

Las necesidades de formación profesional se derivan de las transformaciones económicas y sociales, y de la evolución global de un mundo en el que cada vez existe una mayor interdependencia de las sociedades y culturas, a pesar de las distancias geográficas entre ellas. Los profesionistas modernos deben estar preparados para incorporarse a esta sociedad globalizada y desenvolverse en un entorno en el que forzosamente habrán de interactuar con profesionistas de diversos campos de estudio y cuya formación universitaria y cultural en general, reflejará las tendencias que a distintos niveles impone la internacionalización de los procesos actuales de desarrollo. *Ver anexo 1*

El profesional de la Ingeniería Mecánica Eléctrica es el encargado de diseñar, planear, mantener y mejorar sistemas electromecánicos en los diferentes sectores productivos. De igual forma, participan en la generación y aprovechamiento de la energía eléctrica mediante el diseño, construcción, puesta en servicio, operación y mantenimiento de plantas generadoras, equipos e instalaciones eléctricas, así como los sistemas de transmisión y distribución. La Ingeniería Mecánica Eléctrica se fundamenta en las ciencias básicas como: matemáticas, física y química. Otras áreas que la complementan y sustentan son: mecánica, eléctrica, termofluidos, socioeconómica, electrónica y control.

La necesidad social del profesionista de la Ingeniería Mecánica Eléctrica data desde el año 1867, como producto de la revolución industrial; al restaurarse la República Mexicana, encabezada por Benito Juárez, donde la necesidad del desarrollo industrial y tecnológico llevó a crear los programas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica. Es en estos programas educativos incurre la responsabilidad del desarrollo de la infraestructura electromecánica del país. A pesar de ser programas educativos con más de 150 años de creación, el Ingeniero Mecánico Electricista es un profesionista que se puede desempeñar en cualquier tipo de industria, por el hecho de que el uso de las energías mecánica y eléctrica son una necesidad presente dentro de cualquier proceso de producción, por lo que su campo de desarrollo es amplio, vigente, actualizado y necesario.

Por otro lado, las Naciones Unidas en el documento; “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” menciona que miles de millones de ciudadanos siguen viviendo en la pobreza y privados de una vida digna. Van en aumento las desigualdades, tanto dentro de los países como entre ellos. Existen enormes disparidades en cuanto a las oportunidades, la riqueza y el poder. La desigualdad entre los géneros sigue siendo un reto fundamental. Es sumamente preocupante el desempleo, en particular entre los jóvenes. Los riesgos mundiales para la salud, el aumento de la frecuencia y la intensidad de los desastres naturales, la escala de los conflictos, el extremismo violento, el terrorismo y las consiguientes crisis humanitarias, y desplazamientos forzados de la población amenazan con anular muchos de los avances en materia de desarrollo logrados durante los últimos decenios. El agotamiento de los recursos naturales y los efectos negativos de la degradación del medio ambiente, incluidas la desertificación, la sequía le

degradación de las tierras, la escasez de agua dulce y la pérdida de biodiversidad, aumentan y exacerban las dificultades a que se enfrenta la humanidad. El cambio climático es uno de los mayores retos de nuestra época y sus efectos adversos menoscaban la capacidad de todos los países para alcanzar el desarrollo sustentable. La subida de la temperatura global, la elevación del nivel del mar, la acidificación de los océanos y otros efectos del cambio climático están afectando gravemente zonas y países costeros de baja altitud, incluidos numerosos países menos adelantados y pequeños Estados insulares en desarrollo. Peligra la supervivencia de muchas sociedades y de los sistemas de sostén biológico del planeta. (ONU, 2015).

### **2.1.1 Contexto internacional**

Actualmente, la comunidad internacional se enfrenta a grandes desafíos como son el lento crecimiento económico, la creciente demanda energética, la desigualdad social y la contaminación ambiental. Ante estos retos, la Organización de Naciones Unidas (ONU) en su Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, propone 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en los cuales destacan varios puntos que inciden en el sector educativo y que deben ser considerados para garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, así como para promover oportunidades de aprendizaje constante para todos (ONU, 2016).

Desde la perspectiva de los objetivos de desarrollo sostenible, la necesidad de formar profesionistas de la ingeniería orientados a promover la investigación y el desarrollo tecnológico no puede limitarse dentro de un contexto local, ni siquiera nacional, se requiere del análisis de los fenómenos económicos y sociales que están ocurriendo en el contexto global.

Se considera que la formación profesional de los ingenieros mecánicos electricistas puede contribuir al crecimiento económico y a la atención de la creciente demanda energética, pero también puede contribuir a un cambio estructural a partir de la construcción de capacidades que permitan la formación de recursos humanos competitivos que propicien mejores condiciones de vida y detonen en una movilidad social ascendente.

Por otro lado, existe también la necesidad de contribuir en el diseño de Instalaciones de generación de energía eléctrica para comunidades rurales aisladas del mundo, en la clasificación y procesamiento de residuos urbanos en países latinoamericanos, así como reactivar la economía creando nuevas empresas permitiendo la creación de empleos en los países latinoamericanos.

Finalmente, la Conferencia Nacional de Ingenieros (CNI) XXXII de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI, 2007) recomendaron lo siguiente:

- La educación en ingeniería debe incorporar un enfoque multidisciplinario”.

- Las necesidades, demandas u oportunidades tomadas del entorno son generalmente pluridisciplinarias y convocan de una forma natural a las diferentes áreas académicas involucradas a trabajar en conjunto y de una forma sinérgica.
- Los ingenieros mecánicos electricistas son pilares indiscutibles de todas las etapas del desarrollo industrial de nuestro país.
- Las universidades deben estar vinculadas con los problemas reales de las empresas.
- La ingeniería debe incorporar la multi y la interdisciplinar.

Es innegable bajo esta perspectiva la capacidad multidisciplinar que la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica da a sus egresados para responder a las demandas laborales que enfrentará durante su vida profesional.

### **2.1.2 Contexto nacional**

México es uno de los países con mayores ingresos per cápita en América Latina, sin embargo, en el ámbito educativo existe un importante rezago al compararse con países desarrollados. Según datos de la OCDE, entre los años 2007 y 2017, el porcentaje de personas de 25 a 34 años que cuentan con educación superior se elevó del 16% al 23%, sin embargo, ese valor se encuentra muy por debajo de la media de los países de la OCDE, que es del 44% (OCDE, 2018). En el caso de la formación de ingenieros y técnicos en el país, se tiene un valor relativamente elevado comparado con algunos países miembros de la misma organización (el 16% de los egresados de las universidades y tecnológicos lo hicieron de programas educativos de ingeniería o tecnología), sin embargo, el porcentaje sigue siendo inferior al promedio de los países de la OCDE (18%). En países desarrollados como Alemania, China, Corea, Japón, entre otros, los egresados de programas de ingeniería llegan a representar hasta el 50% del total de los egresados, lo cual parece indicar que entre más profesionales de la ingeniería tenga un país, es posible impactar de manera positiva en la creación de nuevas tecnologías y el desarrollo industrial, lo cual permitiría al país dejar la dependencia tecnológica con otras naciones, teniendo como resultado una contribución al desarrollo económico del de México, fomentando el nivel de competitividad internacional y la creación de nuevas fuentes de empleo.

En el contexto medioambiental, México cuenta con abundantes recursos energéticos renovables provenientes del Sol, del viento y el subsuelo. Aún con estos abundantes recursos, la producción de energía depende del 70% de fuentes convencionales (tecnologías térmicas) y 30% de energías limpias (donde más del 90% es generado por las centrales hidroeléctricas), por lo que es importante continuar preparando a los nuevos ingenieros en las tecnologías que actualmente mueven al sector energético del país, bajo un enfoque sostenible y responsable, ya que se puede decir que la forma en que ahora se produce y se consume la energía en México, daña de manera considerable el medio ambiente, alejándose del



desarrollo sostenible, entendiendo este como el que permite satisfacer las actuales necesidades sin poner en riesgo las de generaciones futuras (PRODESEN, 2018). México se ha comprometido a generar el 35% de su electricidad con energías limpias hacia el año 2024, por lo que serán necesarios especialistas en el área energética con un enfoque sustentable para atender este compromiso internacional (DOF, 2015).

Aún con estos planteamientos sobre la proyección del crecimiento de la oferta energética proveniente de recursos renovables, México ha mostrado un alza en la dependencia energética de otros países. Al cierre del año 2017, en el país se presentó un índice de dependencia energética del 76%, es decir, se produjo 24% menos de energía de la que se puso a disposición para las diversas actividades que se desarrollan en México (SENER, 2018).

De igual forma existe la necesidad de trabajar en el diseño de Instalaciones de generación de energía eléctrica para comunidades rurales aisladas de Veracruz, así como desarrollar tecnología para la clasificación y procesamiento de residuos urbanos en México y reactivar la economía creando nuevas empresas permitiendo la creación de empleos en México

Estos indicadores muestran que México tiene incluso una dependencia energética de otros países, por lo que es necesario insertar ingenieros con conocimiento de la manipulación y aprovechamiento de la energía para impulsar e incrementar la generación de energía y depender cada vez menos de lo que otros países tengan que aportar al país.

### **2.1.3 Contexto regional**

El Estado de Veracruz cuenta con una ubicación geográfica estratégica para el desarrollo industrial que aún no ha sido explotada del todo, por lo que se tiene un área de oportunidad y desarrollo. El sector industrial se encuentra distribuido prácticamente por todo el Estado, constituidos en su mayoría como parques industriales. En el estado, existen más de 10 parques industriales dedicados a diversas actividades, tales como la industria ligera y mediana, industria química y petroquímica, textil, manufactura, uso industrial, metalmecánica, almacenes, logística y servicios portuarios (SE, 2016). En los servicios portuarios existe una gran área de oportunidad para el desarrollo industrial, pues cerca del 90% del comercio internacional se realiza a través del mar. El Puerto de Veracruz es uno de los cinco más importantes del país. Tan solo en el año 2016, ahí se gestionaron más de 965 mil TEUs (Unidad Equivalente a 20 Pies)

En Veracruz se cuenta con diversas centrales de generación de energía eléctrica (Hidroeléctricas, Nucleoeléctrica, Termoeléctricas), siendo una de las Entidades Federativas que cuenta con más diversidad de centrales generadoras, aportando un importante porcentaje a la generación de energía en todo el país. Todas las centrales generadoras instaladas en el país se encuentran en constante renovación de su personal, donde los profesionistas de mayor impacto en el desarrollo de las

actividades de este tipo de industrias son los relacionados con las carreras de ingeniería.

Para la zona centro de la entidad, la ciudad de Xalapa se localiza en un punto estratégico y de relativa cercanía a complejos petroquímicos del Golfo de México, parques industriales de la zona centro del país, diversas empresas dedicadas a la producción y de servicios (INEGI, 2019), así como de importantes instituciones educativas y centros de investigación (CONACyT, 2019).

En la zona sur del estado, se tiene la necesidad de trabajar en el diseño de instalaciones de generación de energía eléctrica para comunidades rurales aisladas de Uxpanapa, Soteapan, Minatitlán, entre otros, en la clasificación y procesamiento de residuos urbanos en Coatzacoalcos, Minatitlán y Cosoleacaque, así como reactivar la economía creando nuevas empresas permitiendo la creación de empleos en Coatzacoalcos, Minatitlán, Cosoleacaque, entre otros

Con base en la información anterior, se puede constatar la necesidad que tiene el Estado y el País de contar con ingenieros mecánicos electricistas con conocimientos en la forma en que se genera la energía y el tipo de industrias que mueven la economía del país, para poder contribuir e impulsar el desarrollo de este sector, teniendo como resultado un crecimiento económico mayor o igual a lo proyectado.

A manera de conclusión, la necesidad social más importante que el Programa Educativo de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Veracruzana busca satisfacer: la constante demanda por parte de los sectores industrial, comercial, de servicios y académico, generando recursos humanos profesionalmente capacitados para atender las tareas de diseño e integración de procesos y sistemas electromecánicos, así como su instalación y puesta en marcha, cuidando el impacto social, económico y tecnológico. Así como contribuir a la búsqueda de soluciones a las problemáticas sociales presentes y futuras; por lo que deberá tener la capacidad de visualizar a futuro de manera intuitiva la posibilidad de adelantarse para prever las acciones a tomar de manera ética y mediante un análisis de los presentes datos y tendencias. De igual manera, se pueden insertar en el ámbito académico y de investigación, contribuyendo al desarrollo e innovación de nuevos procesos y tecnologías. Ver anexo 2

## **2.2. Análisis de los fundamentos disciplinares**

El análisis de la evolución de la disciplina de la Ingeniería Mecánica Eléctrica permite poner en contexto como esta disciplina va de la mano con el desarrollo tecnológico de la sociedad.

Se establecen también las relaciones e interrelaciones que el PE mantiene con el entorno académico y social a través de sus experiencias educativas afines y específicas para resolver los problemas mediante esta disciplina.

En el desarrollo de los siguientes apartados se describe la evolución y trayectoria de la Ingeniería Mecánica Eléctrica, así como la prospectiva, los enfoques teórico metodológico y las relaciones disciplinares ligadas a ésta.

### **2.2.1. Evolución de la(s) disciplina(s) central(es)**

#### **2.2.1.1. Trayectoria**

La ingeniería, que se define como el conjunto de conocimientos técnicos que permite aplicar el saber científico al uso de la materia y energía mediante la invención de artefactos o construcciones (Larousse) tuvo sus orígenes desde tiempos muy remotos (aproximadamente 5,000 a. C) a la par de la invención de la escritura (Deiana, C., Granados, D. y Sardella, M. F., 2018); de ello dan fe las grandes obras de los pueblos Mesopotámicos quienes construyeron canales, murallas y templos; al igual que perfeccionaron el arte de la fermentación, para la producción de cervezas. Los egipcios por su parte diseñaron y desarrollaron diversos tipos de herramientas y sistemas para la transformación de la energía que ocupaban en los talleres para la fabricación de joyas, en la obtención de materiales como el vidrio y el papiro; y edificaron las estructuras más sorprendentes del mundo, las pirámides. Y qué decir de la ingeniería de los griegos, quizá la más fundamentada en los principios matemáticos y físicos que ellos mismos desarrollaron; como el tornillo sin fin de Arquímedes usado para elevar agua, o la turbina de vapor de Herón, los dispositivos balísticos, los molinos de viento y de agua y por su puesto las grandes obras civiles desarrolladas en la acrópolis de Atenas. Otras culturas que también pusieron los cimientos de la ingeniería fueron los Romanos y los Chinos.

Ya en la edad media, el avance de la ingeniería fue más destacado por la elaboración de grandes catedrales de estilo gótico y monumentales castillos. Por parte de los chinos se tuvieron grandes avances en el uso de la pólvora, desarrollo del papel, la fundición de hierro, la fabricación de telas, entre otros muchos inventos más.

En la época precolombina los Mayas y los Aztecas se distinguieron por sus majestuosas obras piramidales, realizaron obras de ingeniería que les permitían llevar el agua a sus comunidades y salvaguardarlas de inundaciones. La astrología

de los mayas es sin duda sorprendente hasta nuestros tiempos. Los Incas también poseían excelentes conocimientos de la ingeniería como quedó demostrado en la construcción de la ciudad de Machu Pichu, la cual fue erigida en la cima de una montaña de 2430 m con piedras que pesan más de una tonelada y con un sistema hidráulico que hasta nuestros días se sigue estudiando.

Hacia finales de la edad media la ingeniería resurgió con las aportaciones de grandes hombres de ciencia como Johann Gutenberg y el desarrollo de la imprenta, Leonardo Da Vinci y sus muchas aportaciones en las diferentes áreas, pero en la ingeniería se le atribuye los diseños de dispositivos de guerra, de herramientas a base de mecanismos para facilitar el trabajo humano y claro los principios de la aviación (Tomassini, M. C. 2012). Estas aportaciones al diseño y desarrollo de maquinarias y herramientas fueron los orígenes de la Ingeniería Mecánica.

#### **2.2.1.2. Prospectiva**

La disciplina de la Ingeniería Mecánica eléctrica tiende a sistematizar muchas de sus actividades que en el pasado inmediato lo resolvía de forma manual, como el diseño, el desarrollo de prototipos, los procesos, entre otras. La perspectiva de la disciplina se orienta hacia la implementación de la industria 4.0 en el programa educativo que permita implementar el modelo dual, la internacionalización, la innovación tecnológica y el monitoreo en tiempo real de los procesos.

La perspectiva también estará enfocada en disminuir la huella de carbono a través del uso y aprovechamiento de las diversas fuentes de energías renovables que den respuesta a las necesidades sociales, manteniendo una visión hacia los objetivos de desarrollo sostenibles.

La formación del Ingeniero Mecánico Eléctrico debe incluir el conocimiento de habilidades gerenciales, liderazgo, manejo de grupos, administración, habilidad para trabajar equipo, trabajar bajo presión, actitud y que sea resiliente.

#### **2.2.2. Enfoques teórico-metodológicos**

La humanidad desde tiempos remotos siempre se ha enfrentado a distintas problemáticas como etapas diferentes de desarrollo social como son: agua, ambiente, espacios cultivables, desertización, cambio climático, energía entre otros.

La Ingeniería Mecánica Eléctrica es una profesión que se constituye por dos áreas de la Ingeniería: la Ingeniería Mecánica y la Ingeniería Eléctrica.

El profesionalista de Ingeniería Mecánica Eléctrica necesita una sólida formación teórica en el estudio de los fenómenos físicos, lo cual implica una formación de los métodos cuantitativos y matemáticos a detalle.

Sin embargo, el propio carácter de la disciplina es evidentemente práctico, por esto es importante proporcionar al estudiante de prácticas en los laboratorios y talleres; que le permitan adquirir las competencias en la investigación y el método científico.

En correspondencia, la formación del profesionista en las instituciones de nivel superior se cuenta con los elementos teóricos, heurísticos y axiológicos de ambas áreas y cuya práctica profesional está enfocada a la generación, producción y uso eficiente de la energía eléctrica para el desarrollo de la industria y la sociedad, así como las bases de la ingeniería mecánica en la automatización de máquinas y mejora de sistemas y procesos en la industria y las empresas con responsabilidad social.

La Universidad Veracruzana, con una visión del desarrollo profesional de sus estudiantes, del PE de Ingeniería Mecánica Eléctrica ofertada en sus cinco regiones, enfoca la formación de estos hacia la globalización, el avance de las tecnologías, el contexto local, nacional e internacional en una sociedad constantemente cambiante, sustenta sus bases de formación educativa de sus alumnos en atribuirles competencias fortalecidas con una sólida formación integral que les permita identificar, seleccionar, coordinar y movilizar de manera articulada e interrelacionada el conjunto de saberes diversos en el marco del contexto disciplinar en el ejercicio de la profesión.

El PE de Ingeniería Mecánica Eléctrica atiende los enfoques siguientes:

**a) Interdisciplinariedad.**

La Ingeniería Mecánica Eléctrica se encuentra ligada interdisciplinariamente con todas las disciplinas de las ciencias exactas, como son: Física, matemáticas, mecánica, control, computación, electrónica, electricidad, etc., ya que muchos de sus conocimientos son compartidos sistemáticamente con el mismo propósito de crear beneficios para la sociedad.

**b) Multidisciplinariedad.**

La Ingeniería Mecánica Eléctrica tiene una relación multidisciplinar a través de sus teorías, métodos y herramientas que dan soporte al desarrollo del quehacer diario de otras disciplinas, ejemplo de esto son: las leyes de la física, el diseño y desarrollo de equipos y dispositivos tecnológicos, el modelado numérico para el análisis del comportamiento de fluidos, desarrollo de simuladores y realidad virtual, entre otras.

**c) Transdisciplinariedad.**

La transdisciplinariedad es una propuesta incluyente y abierta con alternativas que se desenvuelven como nuevos campos epistemológicos, con propios estatutos, originados por necesidades específicas. El quehacer transdisciplinario ofrece una

convergencia de enfoques y de técnicas, pero también una conducta comunitaria equilibrada, por el accionar de distintos grupos y sus prácticas especializadas.

La transdisciplinariedad implica para la Ingeniería Mecánica Eléctrica la investigación cualitativa de los problemas, expresados en descripciones detalladas de acontecimientos, personas e interacciones observables, esto permite la planeación de acciones, programación y coordinación de proyectos que conllevan a la aparición de una estrategia basada en la comunidad.

El PE de Ingeniería Mecánica Eléctrica en la Universidad Veracruzana proporciona a sus estudiantes las competencias necesarias teóricas, heurísticas y axiológicas para su formación integral en el aula y el desarrollo profesional en el campo laboral y tienen por propósito en los estudiantes:

- Proporcionar de modo interactivo conocimientos metodológicos explícitos y tácitos, habilidades, actitudes y valores, en contextos y escenarios concretos del quehacer profesional de la disciplina.
- Promover y fomentar en el estudiante de manera permanente el desarrollo continuo a través del diseño, planeación y aplicación de estrategias y acciones que coadyuvan en la formación y el desarrollo profesional.
- Promover y fomentar la movilización académica como un proceso de adaptación creativa en diferentes contextos de aprendizaje, fortaleciendo la formación profesional del estudiante.
- Armonizar intenciones, expectativas y experiencias docente-alumno de manera afectiva.
- Fomentar en el proceso formativo de los estudiantes el valor, significatividad, representatividad, emprendimiento, innovación, creatividad y pertinencia según las situaciones específicas en el desarrollo profesional a través de recursos cognitivos, herramientas y materiales disponibles.
- Utilizar recursos psico-pedagógicos para que un saber pueda ser susceptible de enseñanza y se transforme en un saber enseñado en las aulas y, por lo tanto, éste sea aprovechado académicamente por el estudiante durante su aprendizaje.
- Utilizar las TIC para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

### **2.2.3. Relaciones disciplinares**

#### **2.2.3.1. Relaciones multidisciplinarias**

La Ingeniería Mecánica Eléctrica se vincula estrechamente con otras disciplinas además de las ingenierías; por ejemplo, a través de las leyes de la física con la medicina y el arte, mediante el desarrollo de maquinaria agrícola con la agronomía, el uso y aprovechamiento de la biomasa con la disciplina de veterinaria y biología, los sistemas de aire acondicionado con el sector turismo, fungiendo como peritos en controversias relacionadas con el área de derecho penal, entre otras.

También se vincula con la Ingeniería industrial a través de sus ramas de producción, costos, proyectos y celdas de manufactura flexible en el desarrollo de competencias para implementar proyectos y justificar su factibilidad económica, utilizando estrategias de eficiencia de recursos materiales y humanos, así como herramientas de valoración de impacto ambiental.

Al igual que con la especialidad en sistemas computacionales mediante sus tres grandes ramas CAD (Diseño asistido por computadora), CAM (Manufactura asistida por computadora) y CAE (Ingeniería asistida por computadora) que contribuye en el desarrollo actual de las competencias en el uso de software especializado para el diseño, simulación de equipos, control de procesos de manufactura y sistemas de la rama Mecánica Eléctrica, mediante la programación y configuración de redes de comunicación de uso industrial.

### **2.2.3.2. Relaciones interdisciplinarias**

La especialidad de metalurgia en sus áreas de estudio referentes a la fabricación de elementos metálicos, tratamientos térmicos, metalurgia de la soldadura; contribuye con la Ingeniería Mecánica Eléctrica para el desarrollo de competencias que le permitan fabricar elementos de máquinas utilizando las propiedades metalúrgicas de los materiales, así como utilizar el control térmico durante la aplicación de soldadura a elementos mecánicos.

La especialidad de instrumentación y control automático proporciona al Ingeniero Mecánico Electricista los fundamentos de control distribuido, diseño de sistemas para implementar interfaces de comunicación HMI para sistemas electromecánicos, así como obtener en tiempo real las condiciones operativas de los mismos.

La disciplina de electrónica proporciona las competencias para desarrollar sistemas analógicos para interfaz con sistemas de potencia eléctrica, así como adquirir la habilidad en la selección y uso de instrumentos electrónicos especializados en equipos y sistemas electromecánicos.

### **2.2.3.3. Relaciones transdisciplinarias**

La disciplina de energía aporta a la Ingeniería Mecánica Eléctrica los fundamentos que sustentan las competencias para implementar programas de ahorro de energía, estudios de eficiencia energética de sistemas industriales. Proponer modificaciones operativas para incrementar la eficiencia en sistema energéticos e implementar acciones en el uso de la energía para disminuir las afectaciones al medio ambiente.

La disciplina de administración provee a la Ingeniería Mecánica Eléctrica, los elementos para el desarrollo de habilidades de planeación, ejecución y control de obras electromecánicas, así como la toma de decisiones durante la ejecución de la obra mediante un sistema de control administrativo.

El uso de idiomas extranjeros en la Ingeniería Mecánica Eléctrica permite la lectura e interpretación de textos técnicos y desarrolla las competencias de expresión oral y escrita, con instituciones y empresas en el ámbito nacional e internacional de su carrera, preparándolos para la globalización tecnológica.

Se concluye este análisis mostrando los antecedentes del desarrollo y evolución de la disciplina a través de los tiempos, principalmente en nuestro país y en nuestro estado, que la Universidad Veracruzana imparte en sus cinco regiones; todo esto para justificar la necesidad de la Ingeniería Mecánica Eléctrica en el desarrollo tecnológico.



### **2.3. Análisis del campo profesional**

Este análisis nos permite identificar los ámbitos decadentes, emergentes y dominantes de la profesión, con la finalidad de actualizar y modificar nuestros planes y programas de estudios de forma pertinente, para cumplir con este objetivo se consulta con los empleadores, permitiéndonos saber las demandas del sector al que finalmente nuestros egresados se insertarán a trabajar. También se plasman las necesidades detectadas por nuestros egresados que están laborando en algún puesto relacionado con su campo disciplinar.

1.- Se establece un primer contacto con los empleadores, y se les invita asistir a un evento organizado por la Facultad de Ingeniería de la UV con los empleadores de la zona y se les indica que se tomarán sus comentarios referentes a su experiencia en la contratación de egresados de la Facultad de Ingeniería que han laborado para ellos en sus respectivas empresas. Este evento se organiza en un restaurant de la localidad.

2.- Esta misma logística se efectúa con los egresados, a diferencia que con ellos se realiza en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería.

3.- Se aplican encuestas a empleadores y egresados que concentra, estas encuestas las concentra el Coordinador responsable de seguimiento de egresados para su análisis estadístico posterior.

4.- Se agradece la asistencia al evento y se les entrega un recuerdo (lapiceros, tazas, llaveros o lo que se haya adquirido para este evento).

#### **2.3.1. Ámbitos decadentes**

Uno de los ámbitos decadentes ubicados en la profesión de Ingeniería Mecánica Eléctrica es la industria petrolera, vista como energía no renovable, Esto debido a la explotación de sistemas de energía renovable en el mundo.

#### **2.3.2. Ámbitos dominantes**

Los ámbitos dominantes se detectaron en la Iniciativa privada y las Instituciones gubernamentales. En la iniciativa privada el Ingeniero Mecánico Electricista se desempeña en la supervisión, administración del mantenimiento, planeación, desarrollo, diseño, operación, investigación, manejo y uso adecuado de equipos y sistemas electromecánicos buscando la sustentabilidad.

En las Instituciones de gobierno el Ingeniero Mecánico Electricista tiene la participación en; administración, manejo, supervisión, dirección, administración, diseño y construcción de sistemas electromecánicos y los diferentes sistemas de energía eléctrica. Así como diseño y construcción de sistemas electromecánicos que involucren control y mantenimiento de estos. También participan en la operación y mantenimiento de centrales generadoras de energía eléctrica.

Finalmente, los saberes dominantes detectados en opinión de empleadores y egresados son:

- Metalmecánica
- Administración del mantenimiento
- Diseño, construcción y modificación de elementos electromecánicos
- Máquinas y motores eléctricos
- Automatización
- Instalaciones y subestaciones eléctricas
- Equipos sujetos a presión
- Ingeniería automotriz
- Liderazgo
- Sustentabilidad
- Normalización
- Metrología
- Automatización
- Seguridad e higiene
- Calidad
- Máquinas eléctricas
- Ingeniería de control
- Automatización
- Instalaciones eléctricas
- Diseño mecánico
- Termofluidos

### **2.3.3. Ámbitos emergentes**

Los ámbitos emergentes detectados son:

- Micro y Mediana Empresa
- Organización no gubernamental
- Comunidades
- Gobierno
- Instituciones educativas

En estos ámbitos, se considera que el Ingeniero Mecánico Electricista tiene Participación en la:

- Construcción de sistemas y equipos electromecánicos para la generación, distribución y uso de la energía de manera sustentable
- Supervisión de procesos industriales.
- Uso eficiente de la energía.

- Administración del mantenimiento en el autotransporte.
- Organizaciones que manejan las políticas públicas.
- Participación en las diversas instituciones educativas como docentes.
- Actividades administrativas.
- Gestión de la calidad en diversos sectores.
- Innovando sistemas y equipos para solucionar problemas de las comunidades.

Los saberes emergentes detectados en este ámbito son:

- Energía renovable
- Equipos y sistemas ambientales electromecánicos
- Ética y valores
- Innovación en sistemas y equipos electromecánicos
- Telecomunicaciones
- Innovación energética
- Innovación tecnológica
- Reingeniería
- Administración y gestión
- Sistemas de calidad
- Liderazgo
- Didáctica y manejo de personal/ grupos.

Se puede concluir que el resultado del análisis del campo profesional, al identificar por intermediación de los empleadores y egresados la pertinencia de la actualización del PE de Ingeniería Mecánica Eléctrica, para cubrir con el perfil profesional que cubra las necesidades de la sociedad en este campo de desarrollo.

## **2.4. Análisis de las opciones profesionales afines**

La sección de análisis de opciones profesionales afines proporciona una visión de las similitudes y diferencias de los planes de estudio de los PE afines o similares al de Ingeniería Mecánica Eléctrica en Instituciones de Educación Superior (IES) del orden regional, nacional e internacional. En el análisis de opciones se consideran los objetivos curriculares, créditos, modelo educativo, experiencias educativas, modalidades de titulación, servicio social, prácticas profesionales, entre otros.

### **2.4.1. Contexto internacional**

Dentro del contexto Internacional se han analizado los programas educativos afines de al menos cinco Universidades que cuenten con el PE de Ingeniería Mecánica Eléctrica o por separado Ingeniería Mecánica o Ingeniería Eléctrica. Estas Universidades se consideran clave para identificar las afinidades y los elementos que las distinguen en el panorama mundial.

Las conclusiones que a continuación se describen, corresponden a las cinco Universidades internacionales ubicadas en los diferentes continentes para su análisis y estudio:

1. Universidad de Málaga, España.
2. Universidad de Stanford, USA.
3. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
4. Universidad de Cardiff, Reino Unido.
5. Universidad de Ferrara, Italia.

### ***Objetivos curriculares***

La tendencia de las Universidades de prestigio es que cuentan con el programa de Ingeniería Mecánica o Ingeniería Eléctrica por separado, solo hubo el caso de una Universidad que tenía el programa educativo de Ingeniería Mecánica-Eléctrica.

La Universidad de Málaga cuenta con el programa de Ingeniería Mecánica-Eléctrica, su modelo educativo es rígido y su organización es por facultades y escuelas. En cuanto a la duración del programa educativo es de 10 semestres que se estudian en mínimo 5 años o máximo 9 años. Se realizan prácticas profesionales durante la carrera y sus laboratorios son exclusivos de la carrera. La titulación es por trabajo escrito o tesis.

La Universidad de Stanford ofrece los programas educativos de Ingeniería Mecánica o Eléctrica y es una institución privada, la cual cuenta con laboratorios equipados para realizar las prácticas de las experiencias educativas. El modelo curricular es de tipo semiflexible y está dividida en escuela y facultades, la carrera

se puede cursar en 8 semestres con una duración estricta de 4 años. No se realiza servicio social durante la carrera y la titulación es por trabajos escritos o por promedio durante la carrera.

La Universidad de Buenos Aires Argentina ofrece también los programas educativos de Ingeniero Mecánico o Ingeniero Eléctrico de forma separada, es una institución pública en la que no se realiza servicio social durante la carrera, su modelo educativo es de tipo semiflexible. La organización administrativa es por escuelas o facultades y el número de semestres a cursar es 12 teniendo un mínimo de 5 años y un máximo de 6. Los laboratorios para realizar las prácticas de la carrera son grandes.

Universidad de Cardiff, es una institución privada la cual tiene un modelo educativo rígido con administración dividida por facultades. El número de semestres a cursar es 6 con un mínimo de 3 años o un máximo de 4 años. En esta Universidad se realiza servicio social durante la carrera y la titulación es por tesis o promedio durante la carrera. Cabe destacar que, al ser una institución privada, esta cuenta con un laboratorio equipado para realizar las prácticas de la carrera.

Universidad de Ferrara, es una institución pública, la cual cuenta con un modelo educativo de tipo flexible (part-time), la estructura administrativa es departamental y la carrera se cursa en 6 semestres lo cual implica mínimo 3 años, pero no especifica el máximo de años. No se realiza servicio social, pero si hay prácticas profesionales durante la pasantía. Tiene laboratorios para realizar las prácticas de la carrera.

Todas estas Universidades promueven la participación de sus estudiantes en competencias y premios en organizaciones internacionales, en eventos de Ciencia, Tecnología e Ingeniería.

### **Créditos**

No ha sido posible obtener la información de créditos de todas las Universidades, sin embargo, hemos notado, el valor en créditos que se otorga a las horas de trabajo y prácticas, las cuales duplican al valor del crédito en Aula.

### **Modelo educativo**

Los modelos educativos tienden a ser flexibles, semiflexibles y rígido y la duración en años de los programas educativos por separado es menor o igual a 4 años; pero en el caso del programa educativo de Mecánica Eléctrica que pocas Universidades lo ofertan consideran 5 años como mínimo para cursar la carrera (Universidad de Málaga).

### **Experiencias educativas**

En cuanto al número de Experiencias Educativas no existe una tendencia homogénea, como se indica a continuación, por lo que se concluye que cada institución permanece con su propia tradición.

### ***Modalidades de titulación***

En general todas estas instituciones educativas mantienen ya sea la titulación por trabajo escrito, tesis o por promedio durante la carrera.

### ***Servicio Social y Prácticas Profesionales***

Solo en una de las Universidades se considera realizar el servicio social; para el caso de las prácticas profesionales, esta se considera en 2 Universidades de las estudiadas. Se concluye que para las Universidades es de mayor importancia realizar prácticas profesionales.

## **2.4.2. Contexto nacional**

Para identificar los planes de estudio afines a ser comparados con el plan de estudios propuesto de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Veracruzana se consideró el prestigio nacional de la carrera y de la Institución que la imparte, así como el modelo de estudio, el número total de materias que comprende el plan de estudios, los créditos de las mismas, la duración de la carrera, perfiles de ingreso y egreso y campos laborales así como la situación geográfica de la Institución que oferta la carrera.

Las características encontradas en los programas nacionales establecen en su mayoría criterios similares, pero con bases institucionales diferentes, es importante reconocer las similitudes de las instituciones ya que puede ser el resultado de la evaluación y acreditaciones a las que son sometidas y que homogenizan el diseño curricular de las escuelas de Ingeniería Mecánica Eléctrica en nuestro país.

Los aspectos filosóficos de las instituciones plantean las acciones que deberán emprender los participantes del proceso de enseñanza – aprendizaje, esto permite conocer los enfoques educativos compatibles con las necesidades del contexto de interés.

Es decir, actualmente se presenta el enfoque educativo por competencias por lo que se busca la capacitación de los sujetos para el ejercicio de su profesión, esta influencia pedagógica se puede observar en las competencias de las escuelas de Ingeniería Mecánica Eléctrica cuando mencionan que el ingeniero mecánico electricista o el profesional de la Ingeniería Mecánica Eléctrica será capaz de realizar el montaje, operación y mantenimiento de equipos y accesorios. Podrá desarrollar actividades de comercialización técnica y diseños básicos. Podrá participar en las siguientes actividades: análisis, planeación y diseño, administración, consultoría, formación de personal e investigación y desarrollo tecnológico. Para esto establece el dominio de contenidos, desarrollo de habilidades y la aplicación de actitudes y valores a beneficio de la sociedad.

Las instituciones de educación superior, establecen que para la formación de ingenieros mecánicos electricistas es de suma importancia realizar una selección de los aspirantes mismos que deben contar con habilidades para analizar y sintetizar problemas prácticos en un contexto de la vida real, debe tener el hábito del estudio y actitud de interés en la aplicación de las matemáticas y el uso de la computadora, interés por la investigación y disposición para el trabajo en equipo, dominio del idioma inglés y establecen las capacidades que el sujeto deberá tener para el ámbito laboral, conocido como perfil de egreso.

Los programas educativos convergen que el campo profesional se encuentra en el sector público y privado, y que se derivan líneas de intervención en la docencia y la investigación. Los créditos establecidos por las Instituciones que ofrecen el programa de Ingeniero Mecánico Electricista oscilan entre los 199 y 459, con una oferta educativa de 53 a 71 asignaturas que varían por el número de créditos solicitados en las experiencias educativas optativas.

Las instituciones más relevantes para la comparación, así como sus resultados se presentan a continuación:

### Perfil de egreso

Perfil de egreso			
UNAM	UANL	ITESM	UDG
Realizar estudios y pruebas de los materiales requeridos para la construcción de dispositivos, máquinas y fabricación de productos, además de apoyar a la industria petrolera, minera, siderúrgica y a la agroindustria, así como al servicio de transporte, de salud y de la alimentación, entre otras.	El ingeniero Mecánico Electricista posee las competencias para analizar, modelar y resolver problemas de Ingeniería, que le permiten diseñar e integrar procesos y sistemas mecánicos y eléctricos, así como instalarlos y ponerlos en funcionamiento cuidando el impacto social,	El programa Ingeniero Mecánico Electricista tiene como objetivo formar profesionistas competentes en el diseño e innovación de sistemas electromecánicos, su automatización y control, que integren las disciplinas de Mecánica, Eléctrica y electrónica para la producción, distribución y uso eficiente de la	El egresado de esta carrera deberá ser capaz de analizar, diseñar, proyectar, organizar y administrar los trabajos relacionados con la construcción, instalación, operación y mantenimiento de equipos electromecánicos, así como equipos de alta, media y baja tensión. Utilizar fuentes alternas de energía y diseñar y/o organizar programas para
Realizar actividades, tanto en el sector público como en el privado, y en todas aquellas áreas que tienen relación con la Ingeniería en sus diversos campos de aplicación. Además de participar en empresas de consultoría, diseño y construcción, en planeación, instalación y operación. Es común el trabajo en grupos e interactuando con			

<p>profesionales y técnicos de diversas disciplinas, de acuerdo con el campo de trabajo, para atender las demandas y necesidades de la sociedad.</p> <p>Asimismo, desempeñar actividades de investigación en instituciones de educación superior y centros de investigación; participar en empresas de consultoría, de diseño y construcción, en planeación, instalación y operación.</p> <p>Además de poseer un espíritu creativo y emprendedor que le permita desarrollar sistemas propios y crear pequeñas empresas que generen diversas fuentes de empleo. Su trabajo lo realizará utilizando análisis técnico y económico, sin dejar de considerar el impacto ambiental y social de sus propuestas.</p>	<p>económico y tecnológico.</p>	<p>energía, con el objeto de satisfacer su creciente demanda en la Sociedad de manera sustentable.</p>	<p>ahorro de energía con un alto sentido de respeto al medio ambiente y la ecología; así como continuar su formación realizando estudios de posgrado e incorporarse a grupos de investigación.</p>
--	---------------------------------	--	--

## Organización

Organización			
UNAM	UANL	ITESM	UDG
Está estructurado en tres ciclos: Formación General, Formación Básica en el Campo Profesional o Disciplinario y, Formación de Profundización Disciplinaria	Cuatro áreas curriculares (AC)  FBP Formación Básica Profesional  FP: Formación profesional	199 créditos académicos  61 asignaturas  9 remediales	Formación modular  459 créditos  69 asignaturas  9 periodos



<p>Consta de un total de 416 créditos y está compuesto por 53 asignaturas</p>	<p>FGU: Formación General Universitaria</p> <p>LE: Libre elección</p> <p>220 créditos (incluidos Servicio Social y Prácticas Profesionales) y demostrar el dominio de otro idioma.</p> <p>58 asignaturas y 8 de formación integral (estancia industrial, movilidad, emprendimiento, certificación, investigación, entre otros)</p>		
---	--	--	--

### Áreas terminales

Áreas terminales			
UNAM	UANL	ITESM	UDG
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Energía</li> <li>•Diseño Mecánico y Fabricación</li> <li>•Mecatrónica</li> <li>•Sistemas de Potencia</li> <li>•Ingeniería en Iluminación</li> </ul>	<p>Térmica Eléctrica Diseño Mecánico Mecánica</p>	<p>Áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación de sistemas mecánicos</li> <li>• Optimización de sistemas térmicos y de fluidos</li> </ul>	<p>Módulos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos equipos mecánicos y</li> <li>• Elementos equipos eléctricos y</li> <li>• Plantas industriales e</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de la Energía Eléctrica</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso eficiente de energía</li> <li>• Redes Eléctricas inteligentes</li> <li>• Automatización de sistemas de manufactura</li> </ul>	instalaciones de servicio <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización de sistemas electromecánicos</li> </ul>
---	--	--	---

### **Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)**

El alumno que aspira a ingresar deberá haber cursado el área de las ciencias fisicomatemáticas en el bachillerato, además de poseer conocimientos sólidos en las asignaturas de matemáticas (álgebra, geometría analítica, cálculo diferencial e integral) y de física (Mecánica, electricidad, magnetismo y principios de termodinámica) como conocimientos en química inorgánica; además deberán tener:

- Visión tecnológica.
- Capacidad para relacionarse armónicamente con otras personas y habilidad en la comunicación oral y escrita.
- Capacidad de liderazgo.
- Facilidad para las matemáticas, la física y la Mecánica.
- Capacidad de observación, análisis, síntesis, orden, y sistematización.
- Capacidad para integrar y dirigir equipos interdisciplinarios de trabajo, adoptando una actitud emprendedora, de liderazgo, comprometida y responsable.
- Disponibilidad de tiempo.

### **Actitudes y valores**

- Constancia y tenacidad en la actividad emprendida.
- Disposición para el auto aprendizaje que propicie su desarrollo intelectual, afectivo y social.
- Vocación de servicio.
- Respeto y responsabilidad.

### ***Habilidades y aptitudes***

- Aptitud para tomar decisiones.
- Tener un espíritu creativo e innovador.
- Desarrollar las capacidades propias del razonamiento lógico, es decir, de análisis, síntesis y aplicación del conocimiento.

### **Perfiles intermedios**

#### **Perfil del primer ciclo**

Adquirirá los conocimientos de las ciencias básicas que sustentan los principios de la Ingeniería, así como desarrollara las habilidades mínimas que debe poseer el Ingeniero Mecánico Electricista. En este ciclo obtendrán una formación integral humanística y social.

#### **Perfil del segundo ciclo**

Poseerá los elementos de juicio y los conocimientos profesionales para tomar decisiones y resolver problemas que enfrenta el Ingeniero Mecánico Electricista. Adquirirá la capacidad para trabajar en equipo.

#### **Perfil del tercer ciclo**

Contará con los conocimientos y las habilidades necesarias de una de las orientaciones terminales disciplinarias (Energía, Diseño Mecánico y Fabricación, Mecatrónica, Sistemas de Potencia, Utilización de la Energía Eléctrica e Ingeniería en Iluminación) que ofrece la licenciatura. Tendrá las habilidades para desempeñar trabajo interdisciplinario

Este profesionista está capacitado para diseñar maquinaria, dispositivos eléctricos y electrónicos, sistemas mecánicos, de control de procesos industriales y de servicio con base en microcomputadoras. También supervisa la manufactura de equipo industrial, dirige el montaje, operación y mantenimiento de instalaciones y sistemas mecánicos, planea la operación de sistemas de generación y distribución de energía Eléctrica, además de intervenir en el estudio y realización de los sistemas de comunicación tales como telefonía, televisión, satélites, entre otros.

### ***Objetivo de la Carrera***

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.

### **Perfil del Egresado**

El programa **Ingeniero Mecánico Electricista** tiene como objetivo formar profesionistas competentes en el diseño e innovación de sistemas electromecánicos, su automatización y control, que integren 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.

### **Un Ingeniero Mecánico Electricista será capaz de:**

- Tener la habilidad de aplicar conocimientos de ciencias básicas e Ingeniería para identificar, formular y resolver problemas reales de elementos y sistemas mecánicos, procesos de manufactura, Ingeniería térmica, fluidos y control e Ingeniería Eléctrica.
- Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos, procesos de manufactura, de Ingeniería térmica, de fluidos y de control y de Ingeniería Eléctrica dadas ciertas condiciones y restricciones.
- Estar capacitado para realizar proyectos del área Electromecánica incorporando nuevas tecnologías incluyendo el uso eficiente de la energía.
- Desarrollar la habilidad de analizar el impacto global y local de la Ingeniería Mecánica en los individuos, organizaciones y la sociedad para prestar sus servicios profesionales de una manera ética y responsable.
- Comunicar correctamente en forma oral, escrita o gráfica los resultados de un proyecto ingenieril.
- Participar en equipos multi e interdisciplinarios.
- Estar consciente de la necesidad de mantener una actualización profesional constante.
- Diseñar y conducir experimentos, extrapolando sus resultados hacia el desarrollo de un producto o proceso de Ingeniería.

### **Campo y mercado de trabajo**

El campo de trabajo del Ingeniero Mecánico Electricista es amplio, variado y abarca todo el sector industrial. En las micro y pequeñas industrias sus tareas se encaminan principalmente al diseño, fabricación e implementación de equipos y sistemas de producción, con el fin de mejorar sustancialmente la producción mediante la implantación de tecnologías adecuadas.

En la mediana industria el campo de trabajo se enfoca en el diseño y fabricación de herramental, de componentes y refacciones para una gran variedad de fabricantes en la robótica y la automatización de procesos y líneas de producción.

En las grandes industrias el papel es relevante en el diseño, la operación de plantas y líneas de producción, así como también en la adaptación, asimilación y desarrollo de tecnologías de punta en el área metal Mecánica, entre otras acciones.

De acuerdo por la especialidad por la que opte el Ingeniero Mecánico Electricista podrá trabajar en todo tipo de empresas públicas y privadas de bienes y servicios: transporte, maquinaria, equipos, energéticos; en industrias Eléctricas y electrónicas, de comunicaciones, metal - mecánicas y de la transformación.

En el sector público puede ser contratado en las Secretarías de Comunicaciones y Transportes, de Economía, de Agricultura y Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, de Energía y también en los gobiernos estatales. En organismos descentralizados como la Comisión Federal de Electricidad y Petróleos Mexicanos, entre otros. Asimismo, podrá desarrollar su propia empre

### **Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)**

El candidato para ingresar debe tener habilidades para analizar y sintetizar problemas prácticos en un contexto de la vida real. Debe tener el hábito del estudio y actitud de interés en la aplicación de las matemáticas y el uso de la computadora. Interés por la investigación y disposición para el trabajo en equipo. El ingreso está regulado a través del examen de selección de CENEVAL

### **Perfil del egresado**

El egresado de esta carrera tiene una 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.

Al término de sus estudios, el egresado de esta carrera será capaz de realizar el montaje, operación y mantenimiento de equipos y accesorios. Podrá desarrollar actividades de comercialización técnica y diseños básicos. Podrá participar en las siguientes actividades: análisis, planeación y diseño, administración, consultoría, formación de personal e investigación y desarrollo tecnológico.

El egresado de la carrera tiene también un dominio pleno de la computación, habilidad para adquirir y procesar información, trabajar en equipo. Sabrá comunicar y argumentar sus ideas en forma oral y escrita, tendrá la capacidad de comunicarse en idioma inglés. Tendrá interés en aprender por sí mismo, adquirir una amplia formación cultural, capacidad de abstracción, capacidad de identificar y resolver problemas. Será creativo y utilizará el método científico como herramienta para el aprendizaje y en la solución de problemas profesionales.

Entre las características del egresado de la carrera también está el compromiso social, el espíritu emprendedor, la visión de futuro, el espíritu crítico, el sentido común, el liderazgo basado en valores, la ética profesional, la conciencia ecológica, la autoestima y la cultura de la salud física y mental.

### **Áreas de desempeño**

El egresado de esta carrera se desempeña preferentemente en las siguientes áreas:

- Sistemas eléctricos de potencia e industriales.
- Máquinas Eléctricas y sus controles.
- Sistemas de generación de energía Eléctrica.
- Sistemas de protección, medición y control.
- Electrónica de potencia y sus aplicaciones.
- Sistemas mecánicos.
- Procesos térmicos.
- Mecánica de materiales.
- Procesos de manufactura y su automatización.
- Sistemas hidráulicos y neumáticos.
- Uso eficiente de la energía.
- Sistemas de calidad.
- Planeación y desarrollo.
- Diseño electromecánico.

### **Plan de estudios**

Para tener opción al título de Ingeniero Mecánico Electricista el estudiante deberá cursar un mínimo de 434 créditos (incluidos Servicio Social y Prácticas Profesionales) y no rebasar el máximo de 450 créditos, así como demostrar el dominio de otro idioma.

El ingeniero Mecánico Electricista posee las competencias para analizar, modelar y resolver problemas de Ingeniería, que le permiten diseñar e integrar procesos y sistemas mecánicos y eléctricos, así como instalarlos y ponerlos en funcionamiento cuidando el impacto social, económico y tecnológico.

Entre las características más sobresalientes se tienen:

#### Conocimientos:

- Amplios de física y matemáticas.
- Sistemas mecánicos.
- Sistemas eléctricos.
- Desarrollo de proyectos tecnológicos.
- Administración de recursos económicos, humanos y técnicos.

#### Habilidades:

- Experimentales para el manejo de tecnología moderna.
- Para integrarse a equipos de trabajo disciplinarios y multidisciplinarios.
- En la implementación, mantenimiento y actualización de equipos mecánicos y eléctricos.
- Para la programación, manejo de simuladores herramientas de diseño.
- Para el manejo y aplicación de normas y estándares.
- Lectura de diagramas.
- Selección de componentes de control.

#### Actitudes:

- Ejercer con integridad, respeto y responsabilidad su actividad profesional.
- Sentido de cooperación para el trabajo en equipo.
- Investiga e innova en temas relacionados con la Mecánica y Eléctrica.
- Lidera equipos de trabajo interdisciplinarios.

### ***Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)***

El programa está estructurado en 10 áreas, las cuales son: Innovación de sistemas mecánicos, Optimización de sistemas térmicos y de fluidos, Uso eficiente de energía, Redes Eléctricas inteligentes, Automatización de sistemas de manufactura, Matemáticas, Ciencias naturales, Educación general y Tópicos Remediales, estructurados en 199 créditos académicos, 61 asignaturas y 9 remediales.

El programa Ingeniero Mecánico Electricista tiene como objetivo formar profesionistas competentes en el diseño e innovación de sistemas electromecánicos, su automatización y control, que integren 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.

Un Ingeniero Mecánico Electricista será capaz de:

- Tener la habilidad de aplicar conocimientos de ciencias básicas e Ingeniería para identificar, formular y resolver problemas reales de

elementos y sistemas mecánicos, procesos de manufactura, Ingeniería térmica, fluidos y control e Ingeniería Eléctrica

- Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos, procesos de manufactura, de Ingeniería térmica, de fluidos y de control y de Ingeniería Eléctrica dadas ciertas condiciones y restricciones
- Estar capacitado para realizar proyectos del área electromecánica incorporando nuevas tecnologías incluyendo el uso eficiente de la energía.
- Desarrollar la habilidad de analizar el impacto global y local de la Ingeniería Mecánica en los individuos, organizaciones y la sociedad para prestar sus servicios profesionales de una manera ética y responsable.
- Comunicar correctamente en forma oral, escrita o gráfica los resultados de un proyecto ingenieril.
- Participar en equipos multi e interdisciplinarios.
- Estar consciente de la necesidad de mantener una actualización profesional constante.
- Diseñar y conducir experimentos, extrapolar sus resultados hacia el desarrollo de un producto o proceso de Ingeniería.

### **Perfil de egreso**

El Ingeniero Mecánico Electricista es un profesionista que diseña máquinas, herramientas y sistemas electromecánicos para hacer más eficiente los procesos de producción. Evalúa y elige los materiales adecuados para su producción, apoyándose en el uso de software y tecnología de vanguardia. Evalúa y selecciona fuentes de energía sostenible (solar, eólica, celdas de combustible, geotérmica) que sustituyen o complementan a las fuentes convencionales (hidroeléctrica, nuclear, termoeléctrica). Contribuye al diseño y desarrollo de sistemas de automatización y control de procesos industriales, y al desarrollo de tecnologías emergentes como la micromecánica, nanotecnología y los materiales de nueva generación.

Un Ingeniero Mecánico Electricista podrá trabajar en empresas de diversos sectores industriales y de la transformación, por ejemplo: automotriz, aeronáutico, metal-mecánico, generación y distribución de energía, refrigeración, electrodomésticos, bienes de capital, centros de investigación y desarrollo tecnológico, centros de diseño e ingeniería, consultoría y de servicios. También tiene la capacidad de formar su propia empresa. Los sólidos conocimientos del IME le dan un excelente punto de partida para continuar estudios avanzados que pueden dar lugar a una carrera en la ciencia.

### **Universidad de Guadalajara (UDG)**

El programa tiene como objetivo preparar profesionistas que, mediante el uso de la física, matemáticas, técnicas de Ingeniería, economía y administración, transformen la naturaleza, por medio de dispositivos mecánicos, eléctricos y mecatrónicos, en beneficio de la sociedad (áreas Mecánica, Eléctrica y mecatrónica). Para optimizar



el funcionamiento de sistemas productivos formados por hombres, máquinas e insumos (área industrial).

Para ello su estructura es a través de una formación modular, con 459 créditos, 69 asignaturas, los cuales se cursan en 9 periodos

### **Perfil de ingreso:**

El aspirante a cursar la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica debe contar preferentemente con:

**Interés:** por descubrir nuevos hechos y resolver problemas, uso y manejo de máquinas y herramientas, las ciencias exactas, el estudio y aplicación de la técnica de la Ingeniería y sistemas.

**Aptitud:** de razonamiento lógico en la resolución de problemas, facilidad de expresión verbal de conceptos, razonamiento gráfico visualizando representaciones en el plano y 3D, así como objetos en movimiento, concentración y destreza para el trabajo manual técnico y computacional.

**Actitud:** de observación, crítica, análisis, creativa, innovadora, emprendedora y propositiva.

### **Perfil del egresado:**

El egresado de esta carrera deberá ser capaz de analizar, diseñar, proyectar, organizar y administrar los trabajos relacionados con la construcción, instalación, operación y mantenimiento de equipos electromecánicos, así como equipos de alta, media y baja tensión. Utilizar fuentes alternas de energía y diseñar y/o organizar programas para ahorro de energía con un alto sentido de respeto al medio ambiente y la ecología; así como continuar su formación realizando estudios de posgrado e incorporarse a grupos de investigación.

### **Campo laboral:**

El egresado de esta carrera suele ocupar puestos en diferentes niveles tanto en empresas e instituciones gubernamentales como privadas en toda la república como en el extranjero. En el sector gubernamental están, por ejemplo: CFE, el IMSS, SCT, PEMEX, INEGI, aeropuertos, bancos y Universidades, etc. En el sector privado están: Telmex, Avantel, SCI, IBM, Motorola Kodak, GS Comunicaciones, Lucent technologies, radiodifusoras, televisoras, bancos, Universidades, etc. Es posible que el egresado también proporcione servicios independientes como asesoría en el campo de automatización y control, uso racional de energéticos, procesos de manufactura y mantenimiento a equipos e instalaciones Electro-Mecánicas.

En la región la única institución que ofrece la carrera de Ingeniero Mecánico electricista en el Instituto Tecnológico Superior de Xalapa, el cual lleva por nombre Ingeniero electromecánico. A continuación, se describe la estructura de este.

### **Campo Laboral**

El campo laboral para ingeniero electromecánico es bastante diverso, se puede ocupar en cualquier tipo de industria manufacturera, la metalmecánica, la industria automotriz, la industria eléctrica, las empresas de servicios, hospitales, en hotelería, en instituciones educativas y en empresas transnacionales del manejo, producción transmisión y distribución de energía, así como en plantas generadoras, parques eólicos, en sistemas de generación solar solo por mencionar alguno

#### **2.4.3. Contexto regional**

El presente análisis hace la comparación entre programas de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, que se ofrecen en instituciones públicas y privadas cercanas a cada una de las 5 regiones de la Universidad Veracruzana, en los estados que colindan con el estado de Veracruz.

El resultado de la investigación de las diferentes instituciones se recopiló, el cual se muestra en la matriz comparativa en el ámbito regional.

El análisis muestra que no se puede tomar como un referente el número de créditos en los programas académicos afines a Ingeniería Mecánica y Eléctrica, ya que debido al modelo educativo que utilicen pueden ocupar diferentes tipos de sistemas crediticios; pero si se puede tener en consideración, en cuanto al tiempo que tienen en la duración del programa que van de 4 a 5 años.

Con relación a los créditos asignados a cada experiencia educativa no existe una normalización en Universidades de la región. Se observa en lo que respecta a los créditos que las instituciones de educación superior utilizan el acuerdo de Tepic, sin embargo, los tecnológicos trabajan con el Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA) aprobado en la XXXVIII Sesión Ordinaria de la Asamblea General de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). Este punto hace que los planes de estudio de las Universidades de la región incrementen su peso crediticio con respecto a los tecnológicos, debido a que el sistema SATCA privilegia la formación extra áulica.

Con relación al número de experiencias educativas el comportamiento de la región está entre 49 y 70 experiencias educativas. En la mayoría de las instituciones analizadas el número de materias teórico-prácticas y teóricas tienen una tendencia al equilibrio

Tomando en cuenta la acreditación de los programas de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, es de suma importancia considerarlo a futuro ya que la mayor

parte de los programas de las Universidades aquí analizados han sido acreditados nacional y en algunos casos internacionalmente. Considerando que es un factor que debe tomarse en consideración para el diseño curricular de la carrera.

Analizando los objetivos, perfiles de ingreso y egreso de las Universidades tanto públicas y privadas se observa una similitud en todos ellos, resaltando la formación en valores tales como responsabilidad, compromiso, honestidad, justicia, respeto, puntualidad, conciencia ambiental, conciencia social, espíritu de lucha, constancia, disciplina y cultura. Así mismo, fomentan las capacidades de innovación, creatividad, diseño, construcción, operación, control así como el mantenimiento de los sistemas mecánicos y eléctricos, investigación, espíritu crítico, comunicación oral, además de escrita, segundo idioma, análisis y solución de problemas, optimización de los recursos, eficiencia, eficacia, adaptación de tecnologías, toma de decisiones, administración de procesos, selección de equipos, como de componentes, rentabilidad, mejoramiento de la calidad, así mismo de la productividad, administración de recursos humanos, seguridad industrial, dirección y ejecución de programas.

En la mayoría de las Universidades privadas regionales se muestran los perfiles de sus profesores encontrándose que la mayoría de ellos son por asignatura y no de base; en las Universidades públicas se observa una tendencia a que exista un equilibrio entre profesores de carrera y de asignatura, así como el hecho de que los grados preferentes son maestrías y doctorados afines a la carrera que se imparte, de la misma forma tienen bien definidas sus líneas de investigación. Esto permite a las instituciones de educación superior pública contar con una base sólida en la parte académica ya que se cuenta con la experiencia en el momento de la mejora de los programas educativos.

### Universidades Regionales

Universidad Regional	Nombre del Programa	Institución		Modelo Curricular	Materias			Número Créditos	Duración Semestres	Servicio Social	Título	Opción de Titulación	Grado Académico Profesores
		Pub.	Priv.		T	P	TP						
Instituto Tecnológico De Orizaba	Ing. Mecánica	X		Semi flexible	0	10	41	260	9	De la carrera (640h)	Lic.	Tesis Promedio EGEL Trabajo	Ingenieros Maestros Doctores
Instituto Tecnológico de Orizaba	Ing. Eléctrica	X		Semi Flex	4	9	43	200	9	De la carrera (640h)	Lic.	Tesis Promedio EGEL Trabajo	Ingenieros Maestros Doctores
Instituto Tecnológico Superior de Xalapa (ITSX)	Ing. Electromecánico	X		Semi flexible	4	4	43	260	9	De la carrera	Lic.	Tesis Promedio EGEL Otros	Ingenieros Maestros Doctores

Instituto Tecnológico de Minatitlán	Ing. Electromecánico	X		Semi flexible	4	4	43	260	9	De la carrera	Lic.	Tesis Promedio EGEL Otros	Ingenieros Maestros Doctores
Instituto Tecnológico de Veracruz	Ing. Mecánico	X		Semi flexible	0	10	41	260	9	De la carrera (640h)	Lic.	Tesis Promedio EGEL Trabajo	Ingenieros Maestros Doctores
Instituto Tecnológico de Veracruz	Ing. Eléctrica	X		Semi flexible	4	9	43	200	9	De la carrera (640h)	Lic.	Tesis Promedio EGEL Trabajo	Ingenieros Maestros Doctores
Instituto Tecnológico de Poza Rica	Ingeniería Electromecánica	X		Semi flexible	4	4	43	260	9	De la carrera (640h)	Lic.	Tesis Promedio EGEL Traba.	Ingenieros Maestros Doctores

Las conclusiones que resultan después de haber realizado este análisis de las opciones profesionales afines en los ámbitos internacional, nacional y regional, tomando en cuenta a Universidades de prestigio reconocido es que existen elementos comunes entre ellos y que deben ser considerados para el rediseño del Programa Educativo de Ingeniería Mecánica Eléctrica. Los elementos que tienen que ser considerados son: que el modelo educativo tiene que ser flexible o semiflexible, la duración de un Programa Educativo que considera dos disciplinas no puede ser menor a cuatro años y medio, tener un peso crediticio entre 400 y 450 créditos, con un número de Experiencias Educativas entre 60 y 70, que se consideran residencia o prácticas profesionales y servicio social en el plan de estudios, que tienen que considerarse la certificación del idioma inglés como requisito de titulación. Cabe resaltar que en el sistema de Institutos Tecnológicos por utilizar un sistema de cálculo de créditos diferente al del acuerdo de Tepic es que tienen pesos crediticios bajos en sus Programas Educativos.

## 2.5. Análisis de los lineamientos

El análisis de los lineamientos normativos es un estudio documental comparativo, permite identificar los puntos de contacto entre el documento del Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF) y otros documentos que regulan la vida académica universitaria. Los lineamientos normativos son Leyes, Estatutos y Reglamentos, entre otros, para su uso se dividen en internos y externos.

Los internos son emitidos por la propia Universidad Veracruzana y sus órganos colegiados: Ley Orgánica, Estatuto General, Estatuto de Académicos, Estatuto de Alumnos y reglamentos específicos; los externos emanan de algunas Secretarías del Gobierno Federal, Estatal, Asociaciones y Organizaciones directamente relacionadas con la Educación y la profesión específica.

A través del análisis de los lineamientos, ha sido posible reconocer si los elementos del Modelo Educativo Institucional orientan, facilitan y permiten consolidar la viabilidad del Plan de Estudios, mediante la identificación de bases u obstáculos para la implementación del rediseño de los planes de estudio del Área Académica Técnica 2020.

### 2.5.1. Bases

A continuación, se presentan los lineamientos internos que favorecen la implementación de plan de estudios:

#### Ley Orgánica

Este documento contiene principalmente disposiciones relativas a la personalidad, patrimonio, autoridades y sus atribuciones dentro de la institución; la conformación de la comunidad universitaria y sus responsabilidades, infracciones y sanciones establecidas por la propia Institución.

Este ordenamiento permite normar aspectos específicos dentro de la institución y sustenta otras Legislaciones, Estatutos y Reglamentos de la Universidad Veracruzana. Para efectos del presente análisis, se han identificado los siguientes artículos que sirven de sustento para el análisis de lineamientos que enmarca el proceso de diseño y rediseño de los planes y programas de estudio que promueve a través de cada entidad académica (Ley Orgánica, 2017):

***Art. 2. Los fines** de la Universidad Veracruzana son los de conservar, crear y transmitir la cultura, en beneficio de la sociedad y con el más alto nivel de calidad académica.*

***Art. 3. Las funciones sustantivas** de la Universidad Veracruzana son la docencia, la investigación, la difusión de la cultura y extensión de los servicios, las cuales serán realizadas por las entidades académicas.*

***Art. 4.** La Universidad Veracruzana deberá estar **vinculada** permanentemente **con la sociedad**, para incidir en la solución de sus problemas y en el planteamiento de alternativas para el desarrollo sustentadas en el avance de la ciencia y la tecnología, proporcionándole*

*los beneficios de la cultura y obteniendo de ella en reciprocidad, los apoyos necesarios para su fortalecimiento.*

**Art. 5.** *La educación que imparta la Universidad Veracruzana, sobre bases acordes a **las nuevas tendencias y condiciones de desarrollo** y con el proceso de modernización del país, podrá ser formal y no formal; para el caso de la educación formal, que implica un reconocimiento académico, se podrán adoptar las modalidades de escolarizada o no escolarizada.*

**Art 11.** *Son atribuciones de la Universidad Veracruzana:*

*Impartir educación superior en sus diversas modalidades, para formar los profesionales, investigadores, técnicos y artistas que el Estado y el País requieran;*

*Formular planes y programas de estudio en los diferentes niveles y modalidades de la educación impartida y definir las líneas prioritarias institucionales de investigación con sus correspondientes planes y programas atendiendo en todo tiempo a los requerimientos de la sociedad y promoviendo el desarrollo de esta;*

*Promover y realizar investigaciones, de manera especial aquellas que se orienten hacia la solución de problemas municipales, regionales, estatales y nacionales;*

*Extender y difundir con la mayor amplitud posible, los beneficios de la cultura;*

*Procurar que la docencia, la investigación, la difusión de la cultura y la extensión de los servicios guarden la vinculación necesaria;*

*Impulsar en sus programas académicos, los principios, valores y prácticas de la democracia, la justicia, la libertad, la igualdad, la solidaridad y el respeto a la dignidad humana;*

**VII y VIII ...**

**IX.** *Fomentar en los integrantes de la comunidad universitaria la actitud crítica, humanística, científica y el espíritu emprendedor y de participación.*

**X a XXII ...**

**Art. 96.** *El personal académico será responsable de la **aplicación de los programas** de docencia, investigación, difusión de la cultura y extensión de los servicios, aprobados en términos de esta ley y su reglamentación. El personal académico se integra por:*

**I a V ...**

Resultado de las atribuciones que le confiere la Ley a la Institución, con base en este ordenamiento se fundamentan las propuestas para el diseño o rediseño de planes y programas de estudio. Que requiere en su implementación de personal académico con diversificación de cargas que incluye: docencia, investigación, difusión de la cultura y extensión de los servicios, además de los valores asociados al Modelo Educativo Institucional.

## **Ley de Autonomía**

La Ley de Autonomía (2017) da vida jurídica a la Universidad Veracruzana, le otorga la plena autonomía para autogobernarse, expedir su reglamentación, nombrar a sus



autoridades, determinar sus planes y programas y fijar los términos de ingreso, promoción y permanencia del personal académico.

Decreto que reforma los artículos 68, 70 y 87 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Veracruz-Llave:

**Artículo 68.-**

**I a XLIII.**

a) a e) ...

f). *La Universidad Veracruzana será autónoma; tendrá la facultad y la responsabilidad de gobernarse a sí misma y realizará sus fines de conservar, crear y transmitir la cultura, a través de las funciones de docencia, investigación, difusión y extensión, respetando las libertades de cátedra, de investigación y de libre examen y discusión de las ideas; **determinará sus planes y programas**; fijará los términos de ingreso, promoción y permanencia de su personal académico, y administrará su patrimonio;*

g) a k)

**XLV a LVII**

**Ley de Autonomía**

**Art. 2º.** *La Universidad Veracruzana es una institución pública y autónoma de educación superior, que tiene la facultad de autogobernarse, expedir su reglamentación, nombrar a sus autoridades, **determinar sus planes y programas** y fijar los términos de ingreso, promoción y permanencia de su personal académico, conforme a los principios dispuestos por la Constitución Política de estado y que regula la legislación ordinaria.*

La Ley establece, a través de diez artículos, las facultades y responsabilidades de la Institución para gobernarse a sí misma, realizar sus fines de conservación, creación y transmisión de la cultura, a través de funciones sustantivas: docencia, investigación, difusión y extensión, respetando las libertades de cátedra, de investigación, libre examen y discusión de ideas. Es el soporte legal que otorga la facultad a la Universidad para determinar sus planes y programas de estudio, a través de la autonomía otorgada por el Gobierno del Estado de Veracruz-Llave.

Por tratarse de una Ley que emana de un Decreto Constitucional del Estado Libre y Soberano de Veracruz-Llave, es comprensible que no incluye aspectos relacionados específicamente con Planes y Programas de Estudios, ni demás elementos que se incorporan a éstos. Para tal efecto se cuenta con el Reglamento de Planes y Programas (2018) que especifica de manera puntual lo concerniente a tal proceso.

**Estatuto General**

El Estatuto General (2019) es un ordenamiento que establece disposiciones relacionadas con la forma de organización de la Universidad Veracruzana: Estructura, órganos colegiados, autoridades y funcionarios: sus atribuciones y responsabilidades; dependencias, obligaciones, faltas y sanciones de las autoridades unipersonales y funcionarios.

Del estudio de este ordenamiento, se observa en los siguientes artículos una correlación con elementos que requiere el Modelo Educativo Institucional para su funcionamiento:

**Artículo 5.** *Establece que la Universidad Veracruzana realizará en sus entidades académicas, los fines y funciones relacionados con: Docencia, Investigación, Difusión de la Cultura y Extensión de los Servicios (Estatuto General, 2019).*

**Art. 7.** *Los programas educativos que ofrece la Universidad Veracruzana en sus diferentes Áreas Académicas se encuentran establecidos en el Reglamento de Planes y Programas de Estudio y tendrán su respectivo plan de estudios estructurado con base en lo que señala dicho Reglamento.*

Este mismo ordenamiento, establece las bases para la movilidad, el servicio social y la vinculación, aspectos que contempla el Modelo Educativo Institucional.

El Estatuto General otorga una base jurídica al Reglamento de Planes y Programas de Estudio, fundamental para el proceso de revisión y actualización de estos; así mismo es concordante con la Ley Orgánica y el Estatuto General en relación con las funciones de las entidades académicas y el personal académico (Docencia, investigación, difusión de la cultura y extensión de los servicios).

## **Elementos del Modelo Educativo Institucional (MEI) y Lineamientos Legales Universitarios**

En el siguiente apartado se presentan los elementos del MEI, mencionando la base que se identificó en los diferentes ordenamientos internos de la Institución.

### ***Objetivos del Modelo Educativo Institucional***

El objetivo del Modelo Educativo Institucional es propiciar en los estudiantes de las diversas carreras que oferta la Universidad Veracruzana, una formación integral y armónica: intelectual, humana, social y profesional (Beltrán & et.al, 1999).

Al respecto, el Estatuto General de la Institución establece en el Capítulo II De sus fines y funciones (Estatuto General, 2019):

**Art. 5.** *La Universidad Veracruzana realizará en sus entidades académicas, los fines y funciones siguientes:*

- I.** *Docencia: que se realiza de conformidad con sus planes y programas de estudio, propiciando la construcción del conocimiento en beneficio de la sociedad;*
- II.** *Investigación: la Universidad propiciará el desarrollo de la investigación científica, humanística y tecnológica en las diferentes entidades académicas, considerando la necesaria vinculación con la docencia y las necesidades y prioridades regionales como nacionales;*
- III.** *Difusión de la Cultura: es el conjunto de actividades que propicia que la comunidad en general tenga acceso a las manifestaciones desarrolladas por los integrantes de la Universidad para el logro de los fines fijados para la institución; y*

*IV. Extensión de los Servicios: es el conjunto de actividades que permite llevar a la comunidad en general los beneficios del quehacer de la Universidad.*

Aunque la legislación no menciona expresamente el objetivo establecido para el Modelo Educativo Institucional, se tiene el marco normativo adecuado tanto en los fines y funciones de la Universidad, como en el Reglamento de Planes y Programas de Estudio. En concordancia, la Institución tiene a través de diferentes ordenamientos, aspectos que soportan la incorporación de los elementos del Modelo Educativo Institucional a la vida académica.

### ***Formación integral y sus fines, ejes integradores y transversalidad***

Estos aspectos del Modelo Educativo Institucional se agruparon dada la correlación entre ellos. El documento establece que el Modelo de la Universidad Veracruzana debe propiciar que los estudiantes desarrollen procesos educativos informativos y formativos (Beltrán & et.al, 1999).

Las actitudes son como una forma de predisposición relativamente estable de conducta que hace reaccionar ante determinados objetos, situaciones o conocimientos, de una manera concreta. Algunas actitudes son básicas y comunes a todos los individuos y a distintas etapas de su desarrollo, mientras que otras son diferenciadas dependiendo del nivel educativo y del contexto en el que se desenvuelvan.

Los valores son entes abstractos que las personas consideran vitales para ellas y que se encuentran muy influenciados por la propia sociedad; definen juicios y actitudes, se refieren a lo que el individuo aprecia y reconoce, rechaza o desecha.

El modelo institucional plantea tres ejes integradores idóneos para la formación de los futuros profesionistas, quienes deberán responder a las demandas y retos sociales a través de la integración de los ejes teórico, heurístico y axiológico. Estos representan la base que orientará los trabajos hacia la construcción de la nueva currícula de la Universidad Veracruzana. La integración de los ejes se logra a través de la transversalidad, esta como estrategia metodológica fundamental en el modelo educativo institucional.

A manera de conclusión, presentamos los puntos de contacto identificados en los lineamientos universitarios:

### **Estatuto de los alumnos 2008**

**Art. 4.** *Para fines de este Estatuto se entiende por:*

...

*Programa Educativo: Organización académica, escolar y administrativa que permite desarrollar las actividades previstas en un plan de estudios, en una modalidad específica, que se ofrece en una entidad académica determinada.*

**Art. 8.** Los planes de estudio, de acuerdo con la organización curricular son:

...

**Flexibles:** aquellos en los que se permite la selección de experiencias educativas para la conformación de la carga en créditos académicos. La flexibilidad facilita la movilidad de los alumnos dentro del mismo programa educativo de origen o en uno distinto, en instituciones de educación superior del país y del extranjero. Para la realización de estudios considera distintos tipos de permanencia. Se encuentran organizados por áreas de formación, ejes o bloques, y conformados por experiencias educativas.

Para fines de este Estatuto se entiende por **experiencia educativa** al conjunto de actividades educativas en las cuales se trabajan de forma articulada los conocimientos, las habilidades y las actitudes, con el propósito de contribuir a la formación integral de los estudiantes.

## **Reglamento de Planes y Programas de Estudios (2018)**

Para el proceso de rediseño de planes y programas de Área Académica Técnica 2020 es fundamental la aplicación de este reglamento para fundamentar las modificaciones y actualizaciones necesarias a los planes de estudio vigentes. A continuación, se presentan algunos artículos que son base para este proceso:

**Art. 4.** Los planes y programas de estudio se formularán buscando que el alumno, cuando menos:

- I.** Desarrolle su capacidad de observación, análisis, interrelación y deducción;
- II.** Reciba armónica y coherentemente los conocimientos teóricos y prácticos de la educación, en el área de conocimiento elegida;
- III.** Adquiera visión de lo general y de lo particular;
- IV.** Ejercite la reflexión crítica;
- V.** Acreciente su aptitud para obtener, evaluar, actualizar y mejorar los conocimientos;
- VI.** Modifique sus actitudes, fundado en cambios producidos en lo cognoscitivo y afectivo; y
- VII.** Se capacite para el trabajo socialmente útil.

**Art. 13.** El contenido mínimo de una propuesta de plan de estudios, o de su modificación total o parcial, deberá ser:

**I a X ...**

**XI.** Perfil del egresado, indicando los conocimientos, habilidades, destrezas y características personales que debe haber adquirido;

**XII a XVIII...**

**Art. 16.** El contenido mínimo de un programa de estudio será:

**I a V ...**

**VI.** Unidades programáticas y temas que se desarrollarán indicando objetivos generales y específicos, horas-clase por tema, actividades, extra-clase y contenido de exámenes parciales. Si se trata de asignaturas de práctica o teórico prácticas deberán anotarse la clase y el número de prácticas a efectuar, sus objetivos generales específicos, así como las prácticas alternas cuando no sea posible cumplir con las primeras;

**VII. Métodos, técnicas y auxiliares didácticos que se utilizarán, así como visitas y/o prácticas de campo a realizarse, para orientar específicamente el proceso enseñanza-aprendizaje;**

**VIII a XI....**

Estos dos ordenamientos establecen las bases que fundamentan la flexibilidad curricular, la estructura del Modelo Educativo Institucional conformado por Experiencias Educativas (EE) y la formación integral del estudiante, a través de los aspectos que corresponden a la formulación de planes y programas y su proceso de evaluación.

### **Áreas de formación en los Planes de Estudios**

El Modelo Educativo Institucional integra cuatro áreas en los planes de estudios: a) Formación básica, b) Formación disciplinaria, c) Formación terminal, y d) Formación de elección libre. El documento rector del Modelo Educativo Institucional establece los porcentajes mínimos y máximos por cada área de formación:

#### **Porcentajes mínimos y máximos por área de formación**

Área	Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
Área de Formación Básica	20%	40%
Área de Formación Disciplinar	40%	60%
Área de Formación Terminal	10%	15%
Área de Formación Electiva	5%	10%

El documento también incluye una recomendación para que el alumno no emplee más allá de entre 12 y 18 horas a la semana en actividades dentro del salón de clases, esto permitirá que tenga un día libre a la semana para dedicarlo a otro tipo de experiencias educativas.

El Reglamento de Planes y Programas de Estudio establece los requisitos mínimos para una propuesta de plan de estudios, incluye aspectos como la fundamentación, campo profesional, perfiles de ingreso y egreso, salidas laterales, estrategias para vincular la investigación con la docencia.

De igual forma se menciona que los proyectos de planes de estudio atenderán a las necesidades sociales, culturales y económicas de la región en que se encuentre la unidad académica preponderante, situación que también contempla el documento rector del Modelo.

En el estatuto de los alumnos 2008 establece el requisito relacionado con la acreditación del Área de Formación Básica General y la evaluación de experiencias educativas “optativas” o de “elección libre”.

### **Dimensionamiento crediticio**

Representa uno de los aspectos más relevantes para la conformación del plan de estudios, el documento del Modelo Educativo Institucional establece que la nueva orientación académica de la Universidad Veracruzana apunta hacia la formación integral de los alumnos mediante la conformación de un currículum flexible, apoyado en el sistema de horas crédito: ***“Este tipo de currículum permite que las actividades de aprendizaje se seleccionen considerando tanto los requerimientos del programa, como las características del estudiante; la determinación de los cursos, seminarios y actividades a desarrollar por los estudiantes es hecha generalmente por un tutor asignado a cada estudiante y/o una instancia colegiada en la que participa el cuerpo docente asignado al programa”***. En un sentido amplio, el sistema de créditos se considera únicamente como un sistema de medición de las actividades de aprendizaje, adaptable a una estructura curricular electiva y flexible; es decir, cada alumno tiene la oportunidad de seleccionar su carga académica, de acuerdo con su interés y disponibilidad de tiempo para cursar la carrera, bajo ciertos lineamientos (Beltrán & et.al, 1999).

De acuerdo con las recomendaciones de la ANUIES, los planes de estudio en el nivel de licenciatura deberán estar conformados para cubrir un total de créditos comprendido entre 300 y 450, quedando bajo la responsabilidad de los cuerpos colegiados la determinación del número de créditos para cada carrera, dentro de los límites establecidos y en función de los estudios realizados (Beltrán & et.al, 1999).

Un crédito es el valor o puntuación de una asignatura, y la ANUIES, propone asignar un valor de 2 créditos por cada hora/semana/semestre de clases teóricas o seminarios, y 1 crédito por cada hora/semana/semestre de prácticas, laboratorios o talleres, considerando como criterio para la diferenciación que las clases teóricas o seminarios requieren, por cada hora, una hora adicional de trabajo fuera del aula.

Existen elementos suficientes en la legislación universitaria (Estatuto de los alumnos 2008 y Reglamento de Planes y Programas de Estudio) respecto a la dimensión crediticia, aunado a que se fundamenta adecuadamente la flexibilidad, con la elección de EE y carga de créditos, incluyendo la precisión de trayectorias académicas con carga mínima, estándar y máxima.

La Legislación Universitaria se apega al Acuerdo de Tepic (1972) emitido por la ANUIES y al documento rector del Modelo Educativo Institucional, para otorgar en valor en créditos a la hora teórica y práctica (1 hora teórica = 2 créditos, 1 hora práctica= 1 crédito) para el Área Académica Técnica.

### **Estrategias para la operación del Modelo- *Experiencias Educativas*.**

*Actividades en el aula*

Las experiencias educativas deben ser entendidas no sólo como las que se realizan en el aula, sino como aquéllas que promueven aprendizajes, independientemente del ámbito donde se lleven a cabo. Es por lo anterior que el logro de una formación integral del estudiante dependerá no sólo de los conocimientos recibidos en el aula, sino de la ampliación de los límites de los contextos de aprendizaje a diferentes ámbitos de la labor profesional y del desarrollo social y personal (Beltrán & et.al, 1999).

En el Estatuto de los alumnos 2008 se establece:

*Art. 7. Para efectos de este Estatuto se entiende por plan de estudios al conjunto estructurado de experiencias educativas o asignaturas agrupadas con base en criterios, objetivos, perfiles y lineamientos que le dan sentido de unidad, continuidad y coherencia a los estudios que ofrece la institución en los diferentes niveles y modelos educativos, así como en las modalidades aprobadas para la obtención de un título, diploma o grado académico correspondiente.*

La Institución cuenta con un soporte normativo respecto a la conceptualización de Experiencias Educativas y su importancia dentro de los planes y programas de estudios, aunado a que la docencia representa una de las funciones sustantivas de la Universidad.

### **Servicio Social**

La tendencia del Modelo Educativo Institucional se orienta a considerar como Experiencia Educativa el Servicio Social, situación que está debidamente reglamenta en la legislación Universitaria.

### **Investigación**

Actualmente, el Plan de Estudios incluye la Experiencia Educativa (EE) Metodología de la Investigación; y la EE la Experiencia Recepcional que tiene un valor crediticio en los planes de estudio flexibles, aunque derivado de las diferentes opciones de titulación, no en todos los casos se cursa desarrollando un trabajo escrito, resultado de una investigación.

### **Estancias académicas**

Se tiene una reglamentación acorde a los requerimientos del Modelo Educativo, en lo referente movilidad estudiantil, lo cual permite el reconocimiento de créditos que se cursen dentro de la Universidad o en otras instituciones nacionales o extranjeras.

### **Experiencias artísticas**

La Universidad Veracruzana cuenta con espacios destinados a actividades artísticas y culturales, aunado a que los planes de estudio incorporan estas actividades como parte de la formación integral de los alumnos.

## **Actividades deportivas**

La Institución cuenta con espacios destinados a actividades deportivas, aunado a que los planes de estudio incorporan estas actividades para la formación integral de los alumnos.

## **Actividades en biblioteca y de comunicación electrónica**

Se refiere al desarrollo de experiencias educativas a través del uso de los medios electrónicos, así como de la consulta de los medios impresos (Beltrán & et.al, 1999).

La Universidad cuenta con un Reglamento General del Sistema Bibliotecario (Reglamento General del Sistema Bibliotecario, 2017), en el cual, a través de 84 artículos, se establecen la conformación, estructura y organización del sistema, así como las responsabilidades de este.

Aunque las actividades en biblioteca no constituyen una estrategia formal para la obtención de créditos, dentro de los programas educativos se llevan a cabo actividades para la consulta de material bibliográfico. La Institución cuenta con un soporte reglamentario que sustenta la organización del sistema.

En cuanto a la comunicación electrónica, la Universidad ha desarrollado medios para el óptimo aprovechamiento de los recursos e infraestructura en las actividades sustantivas de la Institución, por lo tanto, será necesario el desarrollo de EE mediante medios electrónicos.

## **Sistema de Tutorías Académicas**

El sistema de tutorías académicas es un instrumento importante para el logro de los fines del modelo. La formación integral en un modelo flexible exige transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, y, por tanto, un cambio radical en el ejercicio de la docencia (Beltrán & et.al, 1999).

La Universidad Veracruzana cuenta con los lineamientos internos para el desarrollo de Tutorías académicas: Estatuto General, Estatuto del Personal Académico, Estatuto de los Alumnos 2008 y Reglamento del Sistema Institucional de Tutorías (Reglamento del Sistema Institucional de Tutorías, 2017).

El sistema de tutorías tiene un soporte legal suficiente para permitir la viabilidad del Proyecto. El Reglamento Institucional de Tutorías establece objetivos, organización y bases de operación del sistema tutorial. Distingue y sitúa a los sujetos involucrados en la tutoría, otorgándoles roles y obligaciones tanto al Tutor académico, profesor tutor, tutorados y coordinadores.

## **Proceso de admisión**

De acuerdo con el documento rector para el modelo, se plantean tres etapas (Beltrán & et.al, 1999):



1. Etapa de preparación. Consiste en que la universidad ofrezca servicios auxiliares que permitan a los aspirantes contar con mejores elementos para acceder a este proceso. Las acciones para esta etapa son: a) Rescatar la importancia de la orientación vocacional; b) Realizar una investigación del perfil fisiográfico individual, para conocer sus aptitudes, destrezas y habilidades, para un mejor desempeño en la profesión; c) Ofertar cursos de inducción a los estudiantes sobre el Modelo Educativo Institucional y otros de preparación para el examen de selección.
2. Etapa de selección. Se determina el perfil académico de partida de los aspirantes que comprende, por una parte, la valoración de conocimientos y habilidades de pensamiento de los aspirantes que puede ser cubierta mediante la aplicación de una prueba estandarizada como se ha hecho tradicionalmente; por la otra, se propone considerar la posibilidad de incluir el promedio del bachillerato para completar los criterios de selección, debido a que las calificaciones escolares representan un indicador social y legal del rendimiento escolar de los alumnos, además de que diversas investigaciones lo han señalado como un predictor significativo del éxito escolar.
3. Etapa de ubicación y diagnóstico. Utilización de los resultados del examen de admisión como mecanismo selectivo, y les da un uso académico para elaborar estrategias remediales que permitan el decremento en los índices de reprobación y deserción, sobre todo en los tres primeros semestres de las carreras. También se incluye un examen médico integral a los aspirantes, para que la institución y ellos mismos conozcan su estado de salud.

Tanto el Estatuto de los alumnos 2008 como la Convocatoria de ingreso a Licenciatura y TSU (Convocatoria UV 2020) establecen lineamientos para el ingreso, principalmente relacionados con el examen de admisión.

El análisis de la base con que cuenta la Institución para el proceso de admisión, se analizará también por etapas:

- a) Preparación. Únicamente se cubre el punto de rescatar la importancia de la orientación vocacional, a través de la Expo Orienta y Foros de Egresados.
- b) Selección. Se tiene debidamente fundamentado el examen de ingreso como requisito que deben cumplir los aspirantes a ingresar a la Universidad Veracruzana, aunado a que también se establece que se deberá cumplir con los requisitos que indica la convocatoria.
- c) Ubicación y diagnóstico. Ninguna base que soporte esta etapa.

### **Proceso de egreso**

De acuerdo con el fin general de modelo de organización curricular, el Servicio Social y la Titulación son indispensables para que la Institución cumpla con el

propósito de formar integralmente a sus estudiantes, siendo procesos que consolidan los esfuerzos educativos de las entidades académicas desde la óptica que impulsa el modelo (Beltrán & et.al, 1999).

Por lo anterior, el Modelo Educativo Institucional de egreso considera además de la conclusión de los estudios en el aula, el laboratorio o el campo, la realización del servicio social y de la titulación de los alumnos de manera escolarizada.

### ***Servicio Social***

El documento rector define al Servicio Social como:

“El trabajo temporal que ejecuta y presentan los estudiantes en interés de la sociedad y del Estado, además de ser un requisito para la obtención del título profesional de cualquier licenciatura. Tiene una duración en tiempo no menor de seis meses ni mayor de dos años, dependiendo de la naturaleza de las carreras.”  
(Beltrán & et.al, 1999)

Asimismo, propone para el servicio social:

1. Que se retome el espíritu del beneficio social de la ley vigente.
2. Que los objetivos del servicio social sean:
  - a) Colaborar en la formación integral del estudiante.
  - b) Realizar trabajos en beneficio de los sectores más desprotegidos de la comunidad.
  - c) Contribuir a la solución de los problemas del entorno en el cual se desarrollará el egresado, según su formación disciplinaria.

De igual forma propone que se estructure de conformidad con las siguientes líneas de acción:

1. Incorporarlo curricularmente a los planes de estudio vigentes de cada carrera.
2. Considerarlo como una experiencia educativa obligatoria con valor crediticio predeterminado (12 créditos).
3. Vincularlo con las funciones sustantivas de la universidad a partir de las políticas educativas, curriculares y de extensión de las entidades académicas.

A través del análisis de lineamientos universitarios, se observaron las siguientes disposiciones que regulan el servicio social:

## Ley Orgánica

La Ley Orgánica (2017) establece las atribuciones que le confieren con respecto al Servicio Social

**Art 11.** *Son atribuciones de la Universidad Veracruzana:*

**I a XIV ...**

**XV.** Organizar, autorizar y supervisar, de acuerdo con la reglamentación respectiva, el servicio social de estudiantes y pasantes;

**XVI a XXII ...**

## Estatuto General

En la revisión del Estatuto General en la actualización de 9 de diciembre 2019 establece las atribuciones con respecto al Servicio Social

Se establecen atribuciones para el Departamento de Servicio Social de la Universidad Veracruzana en los artículos 184 y 185.

## Estatuto de los alumnos 2008

Para conocimiento de los alumnos, su estatuto en la revisión de 2018 define los siguientes artículos para la implementación del Servicio Social:

**Art. 74.** *El servicio social es la actividad formativa y de aplicación de saberes que, de manera individual o grupal, temporal y obligatoria, realizan los alumnos, pasantes o egresados de los niveles técnicos y de estudios profesionales en beneficio de la sociedad y de la propia institución.*

*Los fines del servicio social, así como las reglas bajo las que debe desempeñarse, se establecerán en el Reglamento correspondiente.*

**Art. 75.** *Para el cumplimiento del servicio social se observará lo siguiente:*

**I.** *Puede prestarse en la propia institución o en los sectores público, social y privado;*

**II.** *La prestación del servicio social no generará relaciones de carácter laboral entre quien lo presta y quien lo recibe;*

**III.** *La duración del servicio social no puede ser menor de seis meses ni mayor de un año, ni cubrir un tiempo menor de 480 horas, y puede realizarse en uno o dos periodos escolares continuos; y*

**IV.** ...

**Art. 77.** *En los planes de estudio flexibles, la experiencia educativa del servicio social cuenta con valor en créditos, y para cursarla los alumnos deberán observar lo siguiente:*

**I.** *Cumplir como mínimo con el 70 % de los créditos del programa educativo. La Junta Académica determinará si este porcentaje se incrementa, atendiendo el perfil profesional requerido;*

**II.** *Realizar la inscripción en la experiencia educativa de acuerdo con la oferta académica de su entidad, en las fechas que se ofrezcan;*

**III.** *Cumplir con un mínimo de 480 horas de prestación del servicio, en un plazo no menor de seis meses ni mayor de un año. El plan de estudios respectivo debe establecer, en uno o dos periodos, la duración del servicio social. Cuando la duración sea de dos periodos, el alumno deberá cursarla de manera continua y con una sola inscripción;*

**IV. a VII.** ...

## Reglamento de Servicio Social

Con fecha 4 de marzo de 2013, se emite este ordenamiento que contiene veintiocho artículos, a través de los cuales se regula la naturaleza, fines, organización, derechos y obligaciones en la realización del Servicio Social.

Además de las disposiciones antes mencionadas, los principales artículos que permiten identificar los puntos de contacto del Reglamento con el documento rector del Modelo son (Reglamento del Servicio Social, 2017):

**Art. 3.** *El Servicio Social es la actividad formativa, integradora y de aplicación de saberes que, de manera individual o grupal, temporal y obligatoria, realizan los alumnos, pasantes o egresados en beneficio de la sociedad y de la propia institución. El Servicio Social deberá prestarse en el territorio veracruzano.*

**Art. 5.** *Para el cumplimiento del Servicio Social se observará lo siguiente:*

**I.** *Puede prestarse en la propia institución o en los sectores público, privado y social, siempre que los proyectos sean congruentes con la formación profesional del alumno o pasante y las líneas de generación y aplicación del conocimiento del programa educativo;*

**II.** *...*

**III.** *La duración del Servicio Social no puede ser menor de seis meses ni mayor de un año ni cubrir un tiempo menor de 480 horas, y puede realizarse en uno o dos períodos escolares continuos, según lo establezca el plan de estudios. No se computará en el término anterior el tiempo que por enfermedad u otra causa grave el prestador permanezca fuera del lugar en que deba realizar el Servicio Social; y*

**IV.** *...*

**Art. 6.** *Los fines del Servicio Social son:*

**I.** *Contribuir a la formación integral y capacitación profesional del prestador, de manera que tenga oportunidad de aplicar, verificar y evaluar los conocimientos, habilidades y valores adquiridos durante su formación.*

**II.** *Fortalecer la vinculación de la Universidad Veracruzana con la sociedad;*

**III.** *Extender los beneficios de la ciencia, la tecnología y la cultura a la sociedad, con el fin de impulsar el desarrollo especialmente de los grupos sociales más desprotegidos, con un enfoque de sustentabilidad, a través de programas conjuntos con los sectores público, privado y social;*

**IV.** *Promover la participación de los alumnos en la solución de los problemas regionales, estatales y nacionales;*

**V.** *Contribuir al desarrollo cultural, económico y social del Estado, a través de planes y programas de los sectores público, privado y social; y*

**VI.** *Ejercer una práctica profesional en un contexto real, con un enfoque de servicio, solidaridad, compromiso, reciprocidad y responsabilidad social.*

Con esta descripción se tiene una reglamentación acorde a los requerimientos del Modelo Educativo Institucional, en lo referente al Servicio Social.

## Experiencia Recepcional

La experiencia recepcional se considera como un espacio formativo que permite al alumno alcanzar diversos objetivos, indispensables para lograr una formación integral tanto en los aspectos profesional e intelectual como en el humano y el social, ya que le ofrece al estudiante la oportunidad de integrar y profundizar en

determinadas áreas del conocimiento, al mismo tiempo que aplica éste en el escenario real de su entorno, y establece un proceso de comunicación en el que podrá manejar y procesar la información recibida, así como generarla y darla a conocer a los demás (Beltrán & et.al, 1999).

Para que esta etapa formativa se dé en las mejores condiciones debe incluirse el proceso de titulación en la estructura curricular de las carreras, con un valor crediticio predeterminado, igual para todas las licenciaturas. Con esto, se asegura la conclusión de este en un ambiente académico favorable.

## **Estatuto de los alumnos 2008**

En la versión 2018, define lo referente al proceso de aprobación de la Experiencia Recepcional, se presentan los siguientes artículos:

**Art. 78.** *Los alumnos que cursen planes de estudio flexibles de nivel técnico y de estudios profesionales podrán acreditar la experiencia recepcional a través de las siguientes opciones:*

**I.** *Por trabajo escrito presentado en formato electrónico bajo la modalidad de tesis, tesina, monografía, reporte o memoria y las demás que apruebe la Junta Académica de cada programa educativo;*

**II.** *Por trabajo práctico, que puede ser de tipo científico, educativo, artístico o técnico;*

**III.** *Por promedio, cuando hayan acreditado todas las experiencias educativas del plan de estudios con promedio ponderado mínimo de 9.00 en ordinario en primera inscripción, en los casos que así lo apruebe la Junta Académica;*

**IV.** *Por examen general de conocimientos; y*

**V.** *Por presentación de documentos de acuerdo con lo establecido en el artículo 51 de este Estatuto.*

**Art. 79.** *La academia correspondiente propondrá a la Junta Académica, para su aprobación, los criterios que deberán reunir los trabajos escritos y prácticos a que se refieren las fracciones I y II del artículo anterior.*

*El programa de la experiencia recepcional abarcará los criterios acordados por la Junta Académica.*

**Art 80.** *Para cursar y acreditar la experiencia recepcional, el alumno debe:*

**I.** *Cumplir como mínimo con el 70 % de los créditos del programa educativo. La Junta Académica determinará si este porcentaje se incrementa, atendiendo el perfil profesional requerido;*

**II.** *Estar inscrito, eligiendo la línea de generación y aplicación del conocimiento, de acuerdo con la oferta del programa educativo, para las opciones señaladas en las fracciones I y II del artículo 78 de este Estatuto; y*

**III.** *Presentar ante el Secretario de la Facultad o titular de la entidad académica la solicitud y la documentación con la cual se pretenda acreditar la experiencia recepcional, para las opciones señaladas en las fracciones III, IV y V.*

**Art. 81.** *Para las opciones de acreditación de la experiencia recepcional por trabajo escrito o práctico deberá observarse lo siguiente:*

**I a X...**

La Universidad Veracruzana tiene lineamientos que soportan los elementos que permiten consolidar la viabilidad del Modelo.

## Movilidad

En este apartado, se ubican los siguientes lineamientos:

### **Estatuto General**

Se establecen atribuciones para la Coordinación de Movilidad Estudiantil y Académica de la Universidad Veracruzana en los artículos 72 y 72.1.

### **Estatuto de los alumnos 2008**

**Art. 42.** La movilidad estudiantil se registrará por lo establecido en el Reglamento de Movilidad.

### **Reglamento de movilidad (Reglamento de Movilidad, 2017)**

**Art. 13.** *La movilidad estudiantil es la estancia temporal que realiza un alumno de la Universidad Veracruzana, para cursar estudios y obtener créditos en otras entidades académicas de la institución o en otras instituciones de educación superior del país o del extranjero, manteniendo el carácter de alumno de la Universidad Veracruzana, siempre y cuando se encuentren inscrito en el programa educativo de origen.*

*La movilidad estudiantil no excederá más de dos períodos escolares consecutivos ni rebasará el 50 % del total de créditos del plan de estudios que el alumno cursa.*

*La movilidad estudiantil se registrará por lo establecido en este Reglamento.*

**Art. 14.** *La movilidad estudiantil puede ser:*

*I. Institucional: es la estancia temporal que realizan los alumnos al interior de la Universidad Veracruzana entre programas educativos con planes de estudio flexibles y hacia otra entidad o dependencia;*

*II. Nacional: es la estancia temporal que realizan los alumnos de la Universidad Veracruzana en otras instituciones de educación superior del país; e*

*III. Internacional: es la estancia temporal que realizan los alumnos de la Universidad Veracruzana en instituciones de educación superior del extranjero.*

**Art. 15.** *La movilidad estudiantil institucional es la estancia temporal que realiza un alumno de la Universidad Veracruzana, para cursar estudios y obtener créditos en otras entidades académicas de la institución, manteniendo el carácter de alumno del programa educativo de origen, siempre y cuando se encuentren inscritos en él.*

Se cuenta con la reglamentación acorde a los requerimientos del Modelo Educativo Institucional, en lo referente movilidad estudiantil institucional, nacional e internacional, toda vez que de conformidad con el Art. 8 del Estatuto de Alumnos 2008, la flexibilidad del Modelo Educativo Institucional debe permitir la movilidad de los estudiantes dentro del mismo programa educativo de origen o en uno distinto, en instituciones de educación superior del país y del extranjero.

### **Código de Ética de la Universidad Veracruzana**

El Código de Ética de la Universidad Veracruzana inicia su vigencia el 14 de diciembre de 2016, a través de 20 apartados establece las bases para su observancia entre la comunidad universitaria (Código de Ética, 2017).

El Código de Ética está estructurado en Dos Títulos, éste último integrado por 10 capítulos que recogen un conjunto de principios y valores que han sido reconocidos en instrumentos legales de diversa naturaleza y jerarquía, así como conductas de quienes llevan a cabo las funciones sustantivas de la Universidad.

*1. Destinatarios del código. Los valores, principios y criterios de conducta recogidos en este Código de Ética de la Universidad Veracruzana tienen como destinatarios a las autoridades, funcionarios, personal académico, de confianza, personal administrativo, técnico y manual, alumnos y pasantes, en la medida en que tales valores, principios y criterios de conducta resulten aplicables a las actividades que realizan o a las funciones que desempeñan en la Universidad.*

*3. Finalidad. El Código de Ética de la Universidad Veracruzana agrupa los valores y principios mínimos que deben cumplir sus integrantes como responsables de la plena realización del bien público fundamental que constituye la educación superior.*

*Con base en tales valores y principios se enlistan de forma enunciativa mas no limitativa una serie de criterios de comportamiento ético con la finalidad de que constituyan un referente para guiar la conducta de los integrantes de la comunidad universitaria y para promover su reflexión ética sobre sus actividades y funciones, así como en torno de las cuestiones éticas comprometidas en las mismas.*

Considerando la formación integral de los estudiantes, basada en competencias profesionales, la Universidad Veracruzana cuenta con el soporte adecuado que fortalece esta formación, dentro de los lineamientos universitarios y el Código de Ética.

A manera de conclusión, se integran los lineamientos internos que enmarcan al Modelo Educativo Institucional para hacer viable la implementación de los planes y programas de experiencias educativas en su fase de diseño o rediseño. Para concluir el análisis de lineamientos, ahora mismo se presentan los lineamientos externos que impactan la conformación del Plan de Estudios:

### **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

El Art. 3º (CPEUM, 2017) garantiza a todo individuo el derecho a recibir educación; en este sentido, la educación a impartir debe ser con tendencia a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentar en él, a la vez, el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia. Así mismo la educación debe ser de calidad, de manera que los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos, respondan el máximo logro de aprendizaje de los educandos. La educación atiende a la comprensión de problemas, aprovechando recursos, defendiendo la independencia política, asegurando la independencia económica y la continuidad y acrecentamiento de la cultura, de tal suerte que contribuye a la mejor convivencia humana, a fin de

fortalecer el aprecio y respeto por la diversidad cultural, la dignidad de la persona, la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos, evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, de sexos o de individuos.

La Constitución menciona que la educación de calidad se basa en el mejoramiento constante y máximo logro académico de los educandos. En este precepto, las universidades y demás instituciones de educación superior a las que la ley otorga autonomía, tienen la facultad y responsabilidad de gobernarse a sí mismas; realizan sus fines de educar, investigar y difundir la cultura, conforme a los principios de este artículo 3°, respetando la libertad de cátedra e investigación y de libre examen y discusión de ideas; determinan sus planes y programas; fijan términos de ingreso, promoción y permanencia de su personal académico; y administran su patrimonio.

Todo lo anterior está contemplado en el MEIF ya que dada la autonomía que se posee como institución de Educación Superior, se educa, investiga y difunde la cultura respetando la libertad de cátedra e investigación, determinando los planes y programas de estudio, así como los términos de ingreso, promoción y permanencia del personal académico, acordes con el perfil de egreso:

Art. 4 ° establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantiza el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental genera responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

El Modelo Educativo Institucional incluye dentro de su área de elección libre, créditos y actividades de sustentabilidad que permiten a los profesionistas contribuir a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, usando equitativa y sustentablemente los recursos.

Art. 5° establece como una garantía individual, que toda persona podrá dedicarse a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siempre que sea lícito. Así mismo determina en cada entidad federativa, cuáles son las profesiones que necesitan título para su ejercicio, las condiciones que deban llenarse para obtenerlo y las autoridades que han de expedirlo.

### **Ley General de Educación (30 de septiembre 2019)**

Con respecto a la Ley General de Educación vigente, se integran los artículos que dan soporte a los planteamientos emanados del Modelo Educativo Institucional de la Universidad Veracruzana, que al pie señalan lo siguiente:

***Artículo 1.** La presente Ley **garantiza el derecho a la educación** reconocido en el artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los Tratados Internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, cuyo ejercicio es necesario para alcanzar el bienestar de todas las personas. Sus disposiciones son de orden público, interés social y de observancia general en toda la República. Su objeto es regular la educación que imparta el Estado -Federación, Estados, Ciudad de México y municipios-, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial*



de estudios, la cual se considera un servicio público y estará sujeta a la rectoría del Estado. La distribución de la función social educativa del Estado se funda en la obligación de cada orden de gobierno de participar en el proceso educativo y de aplicar los recursos económicos que se asignan a esta materia por las autoridades competentes para cumplir los fines y criterios de la educación.

**Artículo 2.** El Estado priorizará el interés superior de niñas, niños, adolescentes y jóvenes en el ejercicio de su derecho a la educación. Para tal efecto, **garantizará el desarrollo de programas y políticas públicas que hagan efectivo ese principio constitucional.**

**Artículo 5.** Toda persona tiene derecho a la educación, el cual es un medio para adquirir, **actualizar, completar y ampliar sus conocimientos, capacidades, habilidades y aptitudes** que le permitan alcanzar su desarrollo personal y profesional; como consecuencia de ello, contribuir a su bienestar, a la transformación y el mejoramiento de la sociedad de la que forma parte. Con el ejercicio de este derecho, inicia un proceso permanente **centrado en el aprendizaje del educando**, que contribuye a su desarrollo humano integral y a la transformación de la sociedad; es factor determinante para la adquisición de conocimientos significativos y la formación integral para la vida de las personas con un sentido de **pertenencia social** basado en el respeto de la diversidad, y es medio fundamental para la construcción de una sociedad equitativa y solidaria. El Estado ofrecerá a las personas las mismas oportunidades de aprendizaje, así como de acceso, tránsito, permanencia, avance académico y, en su caso, egreso oportuno en el Sistema Educativo Nacional, con sólo satisfacer los requisitos que establezcan las instituciones educativas con base en las disposiciones aplicables. Toda persona gozará del derecho fundamental a la educación bajo el principio de la intangibilidad de la dignidad humana.

**Artículo 7.** Corresponde al Estado la rectoría de la educación; la impartida por éste, además de obligatoria, será:

I. Universal, al ser un derecho humano que corresponde a todas las personas por igual, por lo que:

- a) Extenderá sus beneficios sin discriminación alguna, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y
- b) Tendrá especial énfasis en el estudio de la realidad y las culturas nacionales;

II. Inclusiva, eliminando toda forma de discriminación y exclusión, así como las demás condiciones estructurales que se convierten en barreras al aprendizaje y la participación, por lo que:

- a) Atenderá las capacidades, circunstancias, necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje de los educandos;
- b) Eliminará las distintas barreras al aprendizaje y a la participación que enfrentan cada uno de los educandos, para lo cual las autoridades educativas, en el ámbito de su competencia, adoptarán medidas en favor de la accesibilidad y los ajustes razonables;
- c) Proveerá de los recursos técnicos-pedagógicos y materiales necesarios para los servicios educativos, y
- d) Establecerá la educación especial disponible para todos los tipos, niveles, modalidades y opciones educativas, la cual se proporcionará en condiciones necesarias, a partir de la decisión y previa valoración por parte de los educandos, madres y padres de familia o tutores, personal docente y, en su caso, por una condición de salud;

*III. Pública, al ser impartida y administrada por el Estado, por lo que:*  
a) *Asegurará que el proceso educativo responda al interés social y a las finalidades de orden público para el beneficio de la Nación, y*  
b) *Vigilará que, la educación impartida por particulares cumpla con las normas de orden público que rigen al proceso educativo y al Sistema Educativo Nacional que se determinen en esta Ley y demás disposiciones aplicables;*  
*V. Laica, al mantenerse por completo ajena a cualquier doctrina religiosa.*  
*La educación impartida por los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios, se sujetará a lo previsto en la fracción VI del artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y al Título Décimo Primero de esta Ley.*

Para lograr lo anterior, se diseñan o rediseñan los planes de estudio y sus programas educativos que permitan desarrollar una actividad productiva, promoviendo en el personal docente que desempeñe sus funciones sustantivas; en el Modelo Educativo Institucional de la Universidad Veracruzana se contemplan los aspectos aquí mencionados y se han sentado las bases para una menor permanencia frente a grupo realizando menos horas-clase, permitiendo al personal académico llevar a cabo otras tareas necesarias que forman parte del proceso educativo en el Modelo, lo cual está considerado en el Plan de estudios de esta carrera, sin embargo debe de integrarse los elementos analizados de la Legislación interna de la U. V.

### **Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (1 enero 2019)**

Esta legislación dedica su sección primera al tema de educación, resaltando para objeto de este estudio:

**Art. 4.** *El hombre y la mujer son sujetos de iguales derechos y obligaciones ante la ley.*

...

*Las niñas, niños y adolescentes tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación, protección y sano esparcimiento para su desarrollo integral.*

**Art. 10.** *Todas las personas tienen derecho a recibir educación. El Estado y los municipios la impartirán en forma gratuita. La preescolar, la primaria y la secundaria conforman la educación básica; ésta y la media superior son obligatorias.*

*El sistema educativo de Veracruz se integra por las instituciones del Estado, de los municipios o sus entidades descentralizadas, la Universidad Veracruzana y los particulares que impartan educación, en los términos que fije la ley.*

*La educación será organizada y garantizada por el Estado como un proceso integral y permanente, articulado en sus diversos ciclos, de acuerdo con las siguientes bases:*

a) ...

b) *Impulsará la educación en todos sus niveles y modalidades, y establecerá la coordinación necesaria con las autoridades federales en la materia;*

c a d) ...

e) *La educación superior y tecnológica tendrá como finalidades crear, conservar y transmitir la cultura y la ciencia, respetará las libertades de*

*cátedra y de investigación, de libre examen y de discusión de las ideas, y procurará su vinculación con el sector productivo;*

**f a h) ...**

*i) Propiciará la participación social en materia educativa, para el fortalecimiento y desarrollo del sistema de educación público en todos sus niveles.*

## **Ley de Educación del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave**

La Ley de Educación del Estado de Veracruz facilita la implementación de los planes y programas de estudio que ofrece la Universidad Veracruzana, como se cita en los siguientes artículos:

**Art. 2.** *Las universidades e instituciones de educación superior, públicas o privadas, a que se refiere el artículo 10 de la Constitución del Estado, se regularán por las leyes que las rigen y las disposiciones que resulten aplicables.*

**Art. 6.** *La educación de calidad es el proceso de mejoramiento continuo respecto de los objetivos, resultados y procesos del sistema educativo, con el propósito de elevar el desempeño académico de docentes y alumnos, conforme a las dimensiones de eficacia, eficiencia, pertinencia y equidad, y como producto del conjunto de acciones propias de la gestión escolar y del aula, congruentes con los enfoques y propósitos de los planes y programas de estudios vigentes.*

**Art. 7.** *La educación es un proceso formativo de carácter integral y permanente que considera al individuo como un ser creativo, reflexivo y crítico, con el fin superior de preservar, acrecentar, cuidar, proteger, transmitir y fomentar:*

**I a IV...**

**V.** *La participación corresponsable de los docentes, educandos, padres de familia e instituciones educativas, para el fortalecimiento y desarrollo del sistema educativo estatal, en todos sus tipos, Niveles y modalidades;*

**VI a XIX...**

Al igual que los demás ordenamientos aquí presentados, esta Ley regula de manera general aspectos relacionados con calidad en la educación, para elevar el desempeño tanto de docentes como de alumnos. Al mismo tiempo que lo considera un proceso formativo integral y permanente.

## **Ley del Ejercicio Profesional para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave** (7 de febrero 2013)

La Ley del Ejercicio Profesional para el Estado de Veracruz en sus capítulos I, II, III y IV hace referencia entre otros aspectos a las profesiones que necesitan título para su ejercicio, las condiciones que deben llenarse para obtener el título profesional, las instituciones autorizadas que deben expedir los títulos profesionales, del departamento de profesiones dependiente de la Universidad Veracruzana (Ley del Ejercicio Profesional para el Estado de Veracruz-Llave, 2013).

**Art. 1.-** *Esta Ley es de orden público e interés social y sus disposiciones tienen por objeto regular el ejercicio de la profesión en la Entidad Veracruzana.*

*Se entiende por título profesional el documento expedido por las instituciones del Estado o descentralizadas, y por instituciones particulares cuyos estudios*

*tengan reconocimiento de validez oficial, a favor de la persona que haya concluido el estudio correspondiente o demostrado tener los conocimientos necesarios de conformidad con esta Ley y demás disposiciones aplicables*

**Art. 2.** *Las profesiones que necesitan título para su ejercicio son las siguientes: II. Arquitecto; VIII. Ingeniero en sus diversas ramas; XIX. Químico en sus diversas ramas; XXIV. Licenciado en Matemáticas y XXXI. Las demás profesiones establecidas o que hayan sido comprendidas por Leyes Federales o de los Estados*

**Art. 43.** *Para los efectos de esta Ley se entiende por Servicio Social, la actividad de carácter temporal que en beneficio de la colectividad prestan los estudiantes y pasantes de las distintas profesiones a que la misma se refiere, podrá ser presencial o a distancia en línea.*

**Art. 45.** *La prestación del servicio social dentro del territorio del Estado será por un término no menor de seis meses ni mayor de dos años.*

**Art. 46.** *Es requisito indispensable para obtener el título profesional, la prestación del servicio social en los términos del artículo anterior.*

En apego a la Ley del Ejercicio Profesional para el Estado de Veracruz, el Modelo Educativo Institucional presenta los lineamientos para el servicio social, en donde se establece su inclusión en los planes de estudio vigentes de cada carrera y es considerada como una experiencia educativa obligatoria con valor crediticio, de igual forma, se encuadra dentro de los plazos mínimos y máximos de trayectoria académica establecidos en las legislaciones.

### **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**

El Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 plantea un análisis de la situación actual que se vive en nuestro país, señala: “En las décadas recientes tuvo lugar una reducción deliberada de la intervención del Estado en diversos asuntos de interés público, lo que mermó su capacidad de actuar como garante de los derechos fundamentales de los mexicanos, dando lugar al incumplimiento de **la obligación que tiene el Estado de garantizar el acceso efectivo a una educación de calidad**, a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad, a servicios de salud de calidad, a un medio ambiente sano, al agua potable, a una vivienda digna, a un trabajo socialmente útil, entre otros”. (p12)

Como parte de este análisis realizado a través de las autoridades federales, en la actual administración federal se pretende impulsar...el desarrollo de nuevas capacidades de todas las personas para facilitar que la fuerza laboral, el gobierno y los sectores académico, productivo y social aprovechen las ventajas de estos cambios, promoviendo que el avance científico se traduzca en mayor bienestar para todos los ciudadanos.

El Área Académica Técnica a través del Proceso de Rediseño 2020, trata de responder a una necesidad de competitividad de sus veintitrés planes de estudio, cuya área de aplicación en el sector productivo y de servicios responden al planteamiento insertarse a un entorno laboral regional, nacional e internacional, incierto y complicado.

El plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, destaca la complejidad de situaciones que a manera de retos y áreas de oportunidad enfrenta México. El mismo documento señala de manera puntual: "...también hay elementos muy dinámicos con crecientes oportunidades y desafíos. Los **avances tecnológicos y científicos**, tales como **la llamada cuarta revolución industrial** y los avances en la medicina, la genética, **la inteligencia artificial**, pueden **ofrecer nuevas posibilidades** para lograr un desarrollo con rostro humano, capaz de llevar soluciones y bienestar a la población. Asimismo, la disponibilidad y penetración del internet y de **las nuevas tecnologías de información y comunicación en las actividades humanas** representan inéditas vías de interacción social, **oportunidades de acceso** a la educación y la cultura, así como nuevas formas de organización de la producción. Aprovechar este potencial al máximo presenta grandes desafíos, pues **la innovación** se da de forma cada vez más acelerada y requiere del desarrollo constante de nuevas habilidades y de sistemas y marcos jurídicos que garanticen la seguridad, la privacidad y el control en el uso de estas herramientas". (p.15)

Para el proceso de Rediseño 2020 de los planes y programas del Área Académica Técnica se han considerado las debilidades como áreas de oportunidad que los académicos organizados en Comisión de Diseño y Rediseño de Programa Educativo (CoDirPE) han integrado en su actual propuesta académica para que las nuevas generaciones estén en condiciones de transitar al sector productivo con herramientas acordes a las necesidades de los ámbitos laborales y de servicios.

### **Acuerdo de Tepic. ANUIES (27 octubre 1972)**

Este documento elaborado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en 1972 sirve como referente para el diseño de planes de estudio. El Acuerdo contempla los siguientes puntos considerados significativos para el presente análisis de lineamientos:

- *Implantar el sistema de cursos semestrales en todas las instituciones que aún no lo tienen.*
- *Establecer las salidas laterales a diferentes niveles académicos, diseñando las unidades de aprendizaje de tal modo que cada una de ellas se oriente al logro de objetivos teórico-prácticos. Esto es, buscando el nuevo hacer y el saber hacer. Además, las unidades de aprendizaje deberán corresponder a las realidades de trabajo, sin menoscabo de las funciones que en cada institución se señalen.*
- *Buscar nuevos procedimientos para la obtención del título profesional, tendientes a la eliminación de los obstáculos que actualmente existen para conseguirlo.*
- *Respecto al establecimiento de un sistema de créditos, propone el valor que se le debe asignar a una hora de clase-semana- semestre teórica (2 créditos) y hora práctica (1 crédito). Establece que los créditos se expresarán siempre en números enteros y corresponderán a quince semanas efectivas de clase.*

Además, esta duración será la mínima para un semestre lectivo. El valor en créditos de una licenciatura será de trescientos como mínimo y cuatrocientos cincuenta como máximo, pero será cada cuerpo colegiado el encargado de establecer el número exacto, siempre dentro de los límites señalados.

- El Servicio Social es otro aspecto considerado por el acuerdo de la ANUIES, estableciendo que posee un alto valor en la formación de los estudiantes al permitirles participar conscientemente en las tareas del desarrollo nacional. En consecuencia, por la importancia de este servicio, es indispensable su planeación, programación y coordinación, de modo que opere como un sistema útil.
- Acuerdan que es menester contar con una nueva legislación que regule el ejercicio de las profesiones, la cual deberá prever la expedición de cédula profesional a todos los interesados que lo soliciten, siempre que comprueben tener la calidad profesional en el nivel correspondiente.

Finalmente se considera conveniente que la nueva Ley de Educación Pública contemple las posibilidades de obtener créditos por vías extraescolares, ya que en el proceso de reforma se han establecido vías de impartir educación, en tal forma que, sin disminuir la calidad académica, se abran opciones a todas aquellas personas que deseen alcanzar un grado o nivel determinado, y que demuestren, como antecedente, poseer los conocimientos y habilidades requeridos.

Considerando lo antes expuesto el Área Académica Técnica en el presente proceso de actualización de sus planes de estudio incluye la realización de la Estadía Profesional como una experiencia educativa que recupera la actividad extraescolar que realiza el alumno como parte de su formación académica. Por tanto, con respecto a los Acuerdos de Tepic se concluye que la Universidad Veracruzana tiene cubiertas las recomendaciones establecidas por la ANUIES en sus Planes y Programas de estudio.

### **Estatuto del Consorcio de Universidades Mexicanas. CUMex (19 junio 2015)**

A partir del análisis de los Estatutos del Consorcio, se extraen aspectos prioritarios para su consideración (Consorcio de Universidades Mexicanas, 2015):

***Art. 1.** El Consorcio de Universidades Mexicanas (CUMex) es una Asociación Civil de acuerdo con el Acta Constitutiva de la reunión celebrada en la ciudad de Mazatlán Sinaloa, el día 9 de septiembre de 2005, sin fines de lucro, ni propósitos partidistas, político-electorales o religiosos; con personalidad jurídica y patrimonio propio que se rige por lo dispuesto en el presente Estatuto y las disposiciones que de él emanen; por el Código Civil Federal para los Estados Unidos Mexicanos, así como sus correlativos de las Entidades Federativas o del Distrito Federal.*

***Art. 5.** El Consorcio tiene por objeto social: Contribuir de manera eficaz a la consolidación de un **espacio común de la educación superior de calidad, flexible y pertinente en México e incorporar y responder a los avances internacionales de la educación superior.***

*Para el cumplimiento de lo anterior, el Consorcio tendrá como fines los que beneficien el ámbito educativo de sus instituciones, tales como:*

*I. Hacer **compatibles y equiparables las competencias genéricas y específicas**, así como la acreditación y transferencia de créditos académicos entre los programas educativos de las Universidades e Instituciones que conforman el Consorcio y aquellas con las que se celebren convenios o se establezcan relaciones jurídicas;*

*II. Buscar la **formación de recursos humanos de alto nivel** y el establecimiento de **alianzas estratégicas de cooperación académica** con instituciones y organismos del país y del extranjero;*

*III. **Fortalecer los programas de enseñanza, investigación, innovación, desarrollo científico y tecnológico**, mediante la actualización y el intercambio entre expertos docentes y estudiantes; la consolidación de cuerpos académicos; la integración de grupos interdisciplinarios, y el incremento de la producción académica colegiada en los ámbitos nacional e internacional;*

*IV. **Incrementar el grado de integración de la dimensión internacional en la docencia, la investigación, la extensión y del desarrollo en general en las IES-miembro del CUMex.***

*Para el cumplimiento de sus fines, el Consorcio tiene establecido planes, programas y acciones tales como:*

*a) Comparabilidad;*

*b) Movilidad;*

*c) Cátedras CUMex;*

*d) Internacionalización*

*e) Y los demás que se estimen convenientes y que apruebe el Consejo de Rectores.*

La Universidad Veracruzana es miembro de CUMex esto nos coloca en un escenario de instituciones que promueven la consolidación de la educación superior de calidad, flexible y pertinente en México; el Modelo Educativo Institucional de la Universidad Veracruzana contempla la movilidad, en la actualidad a través de diversas estrategias impulsa la internacionalización del currículo, lo que implica aprovechar los beneficios que ofrece este consorcio, procurando mantener el enlace permanente en beneficio de los futuros profesionistas.

En México, los procesos de evaluación y acreditación de las Instituciones de Educación Superior surgen por parte del Consejo Nacional de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en el marco de la Sesión 3 – 95 **celebrada el 16 de octubre de 1995**, en la que se aprobó el desarrollar un proyecto de acreditación de la educación superior, donde participaron diferentes organismos:

- Consejo de Universidades Públicas e Instituciones Afines
- Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CENEVAL)
- Consejo de Instituciones de Educación Superior Particulares y seis Consejos Regionales
- Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica
- ANUIES y
- Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES)

En el año de 1984, a través de la ANUIES se presentó el documento denominado **“La Evaluación de la Educación Superior en México”**, se analizaron indicadores para evaluar el sistema de educación superior en general y las instituciones en particular. Posteriormente en 1989, se aprobó la instalación de la Comisión Nacional de la Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA) donde se impulsaron los procesos de evaluación nacional mediante la formulación de criterios y directrices generales y se propusieron políticas y acciones tendientes a mejorar la educación superior. La CONAEVA en el año 1990, aprobó el Sistema Nacional de Evaluación de la Educación Superior en el que se describen tres procesos de evaluación: **a) institucional; b) interinstitucional y c) áreas de educación superior por mecanismos de evaluación externa.**

El Área Académica Técnica se integra de veintitrés planes educativos que son evaluados por distintos organismos:

Arquitectura	Acreditadora Nacional de Programas de Arquitectura y Disciplinas del Espacio Habitable A.C. (ANPADEH)
Física	Consejo De Acreditación De Programas Educativos En Física
Ingenierías	Consejo De Acreditación De La Enseñanza De La Ingeniería A.C. CACEI
Matemáticas	Consejo De Acreditación De Programas Educativas En Matemáticas A.C. CAPEM
TODOS LOS PE	Comités Interinstitucionales Para La Evaluación De La Educación Superior, A. C. (CIEES).
Químico Farmacéutico Biólogo	Consejo Mexicano Para La Acreditación De La Educación Farmacéutica A.C.

En el caso de los procesos de evaluación por los (CIEES), su misión es promover el mejoramiento de la educación superior mediante evaluaciones externas, pertinentes, válidas y confiables de los programas educativos y de las funciones de las instituciones de educación superior, así como el reconocimiento de su calidad.

Para realizar sus procesos de evaluación, cuenta con una Guía de Autoevaluación de Programas de Educación Superior (GAPES) en el cual deben dar respuesta a sus respectivos indicadores, categorías y ejes. Dentro de su instrumento, se describen sus cuatro ejes:

1. Fundamentos y condiciones de operación
2. Currículo específico y genérico
3. Tránsito de los estudiantes por el programa
4. Personal académico, infraestructura y servicios.

Los ejes anteriores a su vez se dividen en categorías e indicadores, mismos que están relacionados a la revisión de las evidencias que sustentan los procesos de



creación, actualización y/o rediseño de los planes de estudio de los programas educativos:

- 1) Propósitos del programa, misión y visión
- 2) Condiciones generales de operación del programa
- 3) Modelo educativo y plan de estudios
- 4) Proceso de ingreso al programa.

Considerando lo anterior, con la finalidad de realizar procesos de evaluación o acreditación por los programas educativos de las universidades y obtener sus resultados satisfactorios, existe congruencia y lineamientos por los organismos externos que verifican el estatus que guardan los planes de estudio con pertinencia y viabilidad, estatus que debe verificarse al menos cada cinco años y que el Modelo Educativo debe contemplar. Es decir, frente a los sectores y/o entornos nacionales e internacionales, es vital el valorar que las condiciones favorezcan criterios como **flexibilización, expansión y mejora del desarrollo de las instituciones** del sistema de educación superior y contrastarlo con otras realidades, con la finalidad de aumentar la eficiencia y la eficacia de la educación superior, obtener diagnósticos que permitan identificar áreas de oportunidad y satisfacer las necesidades del desarrollo nacional.

En atención a las observaciones emitidas por los diversos organismos acreditadores, la Dirección General del Área Académica Técnica de la Universidad Veracruzana presenta el Proceso de Rediseño de los Planes y Programas de Estudio 2020, articulando elementos académicos en beneficio de los alumnos que se integran a sus veintitrés opciones académicas en el ciclo agosto 2020.

### **2.5.2. Obstáculos**

EL análisis de Lineamientos incluye la identificación de obstáculos identificados por cada uno de los aspectos que comprende el Modelo Educativo Institucional, en el mismo orden en que se presentaron las bases, solo se presentan los elementos que pueden limitar la factibilidad del rediseño de planes de estudio.

### **Formación integral y sus fines, ejes integradores y transversalidad**

Se identifican **dos obstáculos** en este apartado de formación integral:

1. **El primero** está relacionado con la legislación del personal académico:

El Estatuto del personal académico establece: **(Estatuto de Personal Académico 2019)**

*Art. 196. Son obligaciones específicas del personal académico en funciones de docencia:*

*I a III ...*

*IV. Cumplir los programas aprobados de su materia y darlos a conocer a sus alumnos el primer día de clases;*

V. *Impartir las clases que corresponda a su asignatura en el calendario escolar,*

**VI al X ...**

En esta fracción IV se estipula que el docente se obliga a cumplir con su programa, no estableciendo específicamente ninguna otra obligación derivada de esta actividad que fortalezca o esté en concordancia con la finalidad del Modelo, esto se hace aún más relevante cuando, de conformidad con el Art. 16 del Reglamento de Planes y Programas de Estudio, el contenido de los mismos no abarca la inclusión de saberes heurísticos ni axiológicos. Aunado a que en la misma redacción establece el concepto “materia” mientras que el Modelo Educativo Institucional lo denomina como “Experiencia Educativa”.

De igual forma establece la obligación de impartir las clases de la asignatura durante el calendario escolar, sin hacer mención de que se incorporen los saberes teóricos, con los heurísticos y axiológicos en concordancia con el documento rector del Modelo Educativo Institucional.

2. **El segundo** obstáculo está relacionado con los programas educativos:

### **Reglamento de Planes y Programas de Estudios (2018)**

*Art. 15. Los programas de las asignaturas que integran un plan de estudios definirán el marco conceptual en que buscarán transformar al educando, armonizando las relaciones entre docentes y alumnos con responsabilidad mutua.*

Solo se enfatiza la determinación del marco conceptual en los programas de estudios (Conocimientos), sin hacer mención de la inclusión de habilidades, actitudes y valores, aunado a que se les denomina asignaturas y no Experiencias Educativas.

Con respecto a las *Áreas de formación en los Planes de Estudios*, se identifican los siguientes obstáculos:

- a) La fracción VIII del Art. 13 del Reglamento de Planes y Programas de Estudios aun menciona que se deben establecer objetivos generales y específicos por cada asignatura, lo que denota una **falta de actualización para incorporar el ámbito de las competencias profesionales a la legislación** correspondiente y homologar ésta con el término de Experiencia Educativa. Esto mismo se presenta en el artículo 3 del mismo Reglamento.
- b) La fracción XI del artículo 13 establece que el perfil del egresado debe indicar los conocimientos, habilidades y destrezas, **sin hacer mención específica a las actitudes y valores** que, de conformidad con la formación integral del estudiante, también se deben incluir.

- c) En ningún ordenamiento se reglamentan las áreas de formación del plan de estudios, ni la ponderación que dentro del mismo corresponde a cada una de las áreas.

### **Experiencias Educativas**

Los lineamientos universitarios **no contienen disposición estatutaria** que apoye el compromiso de los académicos **hacia la formación integral del estudiante**, por lo que hasta ahora ha sido una responsabilidad personal asumida por los docentes, concretándose generalmente a actividades dentro del aula.

En este sentido, de conformidad con lo que establece el Reglamento, el contenido de los Programas de Estudio debe incluir las unidades programáticas y temas que se desarrollarán indicando los objetivos generales y específicos, situación que denota la **falta de incorporación de dos elementos que integran una competencia (Saberes heurísticos y axiológicos).**

#### **Prácticas profesionales**

Dentro de la legislación no se tienen contempladas las prácticas profesionales como parte de la carga crediticia de los estudiantes, es necesario considerar la incorporación de algunas Experiencias Educativas con este enfoque. En el actual proceso de Rediseño, el Área Académica Técnica incluye la **Estadía Profesional** como la práctica profesional que deberá realizar el alumno, recuperando las horas de trabajo que desempeñe.

#### **Vinculación con la comunidad**

Dentro de la legislación no se tienen consideradas actividades de vinculación como Experiencias Educativas, no obstante, éstas se llevan a cabo a través de la Dirección General y coordinaciones regionales respectivas.

#### **Investigación**

La Institución carece de un Reglamento de investigación, tampoco se aborda este aspecto en la Reglamentación interna de cada Dependencia. Por otra parte, la EE de Metodología de Investigación requiere de fortalecimiento académico que puede ser articulado con la Dirección General de Investigaciones.

#### **Sistema de Tutorías Académicas**

Se establecen directrices para la operación del sistema tutorial, no obstante, es limitado el logro de los objetivos que plantea el Modelo Educativo Institucional, toda vez que los sujetos involucrados, no asumen de manera consciente el proceso, el papel de autoridades, profesores-tutores y tutorados, impactando en los resultados. Para su implementación se requiere del recurso humano, (tutorados, tutores, personal técnico, administrativo, manual, etcétera), físico y material (laboratorios equipados, medios electrónicos, etcétera) y organizativos, por lo que es necesario

plantear estrategias efectivas que permitan medir resultados de calidad e impacten el mejoramiento de indicadores. En consecuencia, la capacitación de los tutores académicos y profesores tutores, así como todos los que de alguna forma inciden en el proceso tutorial, se torna como una exigencia para que se demuestre el dominio de temas tutoriales, el manejo, uso y explotación de la tecnología. Y dado que la tecnología está inmersa en los procesos de enseñanza aprendizaje, la modalidad de atención no presencial, deberá ser considerada invariablemente en todos los programas educativos, sin distinción y con mayor definición de la misma.

### **Proceso de admisión**

De igual forma, se analizan los obstáculos por cada etapa del proceso de admisión:

- a) Preparación. De conformidad con lo establecido en el documento rector del Modelo Educativo Institucional, no se observa inclusión en los lineamientos universitarios respecto a la realización de investigación del perfil profesiográfico individual, a fin de conocer las aptitudes, destrezas y habilidades de los aspirantes, para un mejor desempeño en la profesión; en la oferta de cursos de inducción a los aspirantes. En este último caso, el punto 7 de la Convocatoria de ingreso a Licenciatura y TSU lo señala expresamente.
- b) Selección. Ceneval es la instancia encargada de tal proceso, por lo que la legislación institucional no establece los elementos que se consideraron para esta selección.
- c) Ubicación y diagnóstico. La legislación universitaria no contempla la elaboración de estrategias remediales para aplicar a aspirantes, que permitan el decremento en los índices de reprobación y deserción.

### **Proceso de egreso**

El Servicio Social es una experiencia educativa que se integra en el Área de Formación Terminal, para el que se realiza la siguiente consideración:

#### **Servicio Social**

No se identificaron obstáculos relevantes en este apartado, únicamente que el documento rector establece una duración en tiempo no menor de seis meses ni mayor de dos años, en tanto que la legislación universitaria menciona como tiempo máximo dos periodos o un año.

#### **Experiencia Recepcional y Doble Titulación**

Dado que no hay un reglamento para la experiencia recepcional, como lo hay para el servicio social, no existen criterios homologados que faciliten su aplicación.

Si la idea es evitar candados para la titulación y conseguir que todos los alumnos, al cubrir el cien por ciento de los créditos establecidos por su plan de estudios

obtengan el grado académico, valdría la pena incluir aspectos relacionados con la doble titulación y desarrollar competencias que faciliten la incorporación al mercado profesional, pues al mejorar la competitividad y conseguir un perfil multidisciplinar, el egresado será más atractivo para potenciales empleadores o para generar su propia opción laboral.

Es atractivo cursar semestres en el extranjero con materias del plan de estudios de la universidad destino y al mismo tiempo obtener revalidación en la universidad origen, consiguiendo dos títulos oficiales al terminar el 100% de créditos en ambas instituciones.

Dicho en otras palabras, es conveniente cursar asignaturas del plan de estudios en una universidad destino, las cuales pueden ser convalidadas en la universidad origen y bajo modalidades no convencionales. Con lo anterior se fortalecen varios puntos: movilidad, vinculación, uso de las tecnologías de información y comunicación e idiomas.

### **2.5.3. Recomendaciones**

El análisis de los lineamientos normativos se realizó a través de un estudio documental comparativo, que permitió identificar los puntos de contacto entre los Lineamientos para el nivel Licenciatura del Nuevo Modelo Educativo para la Universidad Veracruzana y las Legislaciones Internas y Externas relacionadas con la conformación y rediseño del Plan de Estudios.

Derivado de lo anterior, a continuación, se mencionan los aspectos para la conformación del Plan de Estudios que se consideran tienen un soporte legal dentro de la normatividad universitaria, en relación con los elementos referentes para el Modelo Educativo Institucional:

- a) El objetivo del Modelo
- b) La formación integral del estudiante
- c) El dimensionamiento crediticio
- d) Las Experiencias Educativas en cuanto a actividades en el aula, investigación, movilidad, experiencias artísticas, experiencias deportivas, actividades en biblioteca y de comunicación electrónica).
- e) El sistema de Tutorías
- f) El Servicio Social
- g) La Experiencia Recepcional

Por otro lado, se identificaron elementos del Modelo Educativo que requieren una puntual atención dentro de los lineamientos universitarios para que estén acordes a los paradigmas del Modelo Educativo Institucional:

- a) Formación Integral. El Reglamento de Planes y Programas de Estudio establece que el contenido mínimo de un Programa incluye, además de otros requisitos, objetivo general, específicos, unidades programáticas y temas,

***sin hacer alusión a las competencias profesionales y sus elementos*** (Saberes teóricos, Heurísticos y axiológicos).

- b) Áreas de formación. En la Legislación Universitaria ***no se establece la ponderación*** que, dentro del Plan de Estudios, le corresponde a cada una de las áreas (Básica, disciplinar, terminal y electiva).
- c) Dimensionamiento crediticio. Para cumplir con lo establecido en el Reglamento de Planes y Programas de Estudio, ***se requiere que la Licenciatura incluya de 350 a 450 créditos.***
- d) Prácticas profesionales. La legislación Universitaria ***no considera que las prácticas profesionales deban considerarse una EE***, recomendación que sí está considerada en el Modelo Educativo Institucional.
- e) Investigación. Este aspecto ***no se encuentra legislado*** en la Institución, únicamente el relativo a la Experiencia Recepcional, que, de conformidad con las modalidades establecidas, no necesariamente involucra aspectos relacionados con una de las funciones sustantivas de la Universidad, como lo es la investigación.
- f) Proceso de admisión. ***No se cuenta con un marco normativo que regule completamente las tres etapas del proceso*** que establecen los lineamientos del Modelo Educativo.

Una tendencia que desde hace años se observa en el ámbito educativo, se centra en el desarrollo de capacidades de los individuos, como el aprender a aprender, aprender a hacer (habilidades), aprender a ser (valores) y aprender a convivir, esto aunado a que los paradigmas educativos han basado sus tendencias hacia el desarrollo de competencias. Por lo tanto, los planes y programas de estudios se deben diseñar con el enfoque por competencias.

En relación con los lineamientos externos, la Universidad Veracruzana cumple con las especificaciones de las leyes en materia educativa y con las recomendaciones emitidas por organismos nacionales que promueven la consolidación de la educación superior de calidad, flexible y pertinente en México.

Finalmente, se recomienda actualizar los lineamientos y procedimientos que establece la Universidad Veracruzana en su Modelo Educativo Institucional para el proceso de diseño y rediseño de los planes y programas de estudio, a fin de permitir su viabilidad y consolidación.

## **2.6. Análisis del programa educativo**

El PE de Ingeniería Mecánica Eléctrica inicio en el año 1956 en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana en la región de Veracruz y en la actualidad se oferta en las 5 regiones donde se tiene presencia en el estado.

El trabajo realizado en la formación de profesionales de la Ingeniería Mecánica Eléctrica que demanda la sociedad tiene sus raíces sustentadas en los antecedentes en la institución educativa.

Por otro lado, el plan de estudios del PE ha tenido cambios desde su nacimiento hasta la actualidad en concordancia con los constantes avances tecnológicos; los cuales han venido a fortalecer la formación profesional de los egresados.

En esta sección se describe la estructura que constituye el rediseño del PE del plan de estudios 2004 y su actualización como nuevo plan de estudios 2020, considerando aspectos importantes como las características de los estudiantes: socioeconómicas, personales, escolares, índices de trayectoria escolar (aprobación, reprobación, deserción, eficiencia terminal, titulados, egresados, entre otros)

Asimismo, se presenta el análisis de las características de los académicos del PE como: plantilla de profesores de tiempo completo y por asignatura, posgrados, cuerpos académicos y líneas de investigación, perfil de la disciplina, perfil del docente, tipos de contratación, categorías, trayectoria académica, organigramas, entre otros aspectos importantes.

### **2.6.1. Antecedentes del programa educativo**

El día 7 de febrero de 1956 en la ciudad de Veracruz, Ver., inició sus actividades la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, impartiendo los programas educativos Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Civil e Ingeniería Geológica.

Siendo Rector de la Universidad Veracruzana el Lic. Roberto Bravo Garzón, se crea en el año 1976 la Facultad de Ingeniería de la Región Xalapa, permitiendo a los jóvenes de esta región a estudiar el programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica sin tener que desplazarse a la ciudad de Veracruz.

La Facultad de Ingeniería de Cd. Mendoza, Veracruz, fue fundada el 8 de noviembre de 1978, como parte de la masificación de la educación del país y la descentralización de la Universidad Veracruzana, además por solventar de suplir sus necesidades de profesionistas en industrias del Valle de Orizaba, Río Blanco, Nogales, Cd. Mendoza y Córdoba, y formar profesionistas capaces de diseñar, operar y dar mantenimiento a los procesos de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica; así como la transformación de materias primas, y el mantenimiento y control de la producción. El primer nombre que recibió esta

Facultad desde su fundación hasta el año 2013 fue Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica, por sustentar solo este programa. La Facultad fue instalada en Cd. Mendoza Veracruz, con la autorización del Sr. Gobernador del Estado de Veracruz Lic. Rafael Hernández Ochoa; el Rector de la Universidad Veracruzana Lic. Roberto Bravo Garzón.

### 2.6.1.1. Planes de estudio anteriores

El programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Veracruzana ha tenido seis planes de estudio desde su fundación a la fecha.

<i>Año del plan de estudios</i>	<i>Descripción</i>
<b>1956</b>	Vigente de 1956 a 1973. Era un plan de estudios anual de 36 asignaturas, que se cursaba en cinco años. Modelo rígido.
<b>1973</b>	Vigente de 1973 a 1979. Se cursaba en períodos semestrales. En este plan existía un tronco común para las carreras de Ingeniería Mecánica Eléctrica e Ingeniería Civil. Para Ingeniería Mecánica Eléctrica se ofrecían dos opciones terminales: Mecánica y Eléctrica. La duración de la carrera era de ocho semestres y se requería cursar previamente un año de Iniciación Universitaria. Para la opción Mecánica se requería cubrir un total de 402 créditos y para la opción Eléctrica 401 créditos. Modelo rígido. Se
<b>1979</b>	Vigente de 1979 a 1986. Se cursaba en ocho semestres y contemplaba el ciclo de Iniciación Universitaria. El total de asignaturas era de 51, de las cuales 3 eran optativas, el total de créditos era de 428, con 18 créditos para las asignaturas optativas. Este plan de estudios no contemplaba las opciones Mecánica y Eléctrica. Modelo rígido.
<b>1986</b>	Vigente de 1986 a 1990. Incluía un ciclo de Iniciación Universitaria de un año y ocho semestres de para cursar el programa educativo, tenía 51 asignaturas, de las cuales tres eran optativas. El total de créditos era de 426, de los cuales 18 eran para asignaturas optativas. Este plan de estudios se presentaba cambios en contenidos temáticos y ajustes en la seriación de las asignaturas. Modelo rígido.
<b>1990</b>	Vigente de 1990 a 2004. En este Plan de Estudios se desaparece el ciclo de Iniciación Universitaria. Se



	cursaba durante 10 semestres, incluía 60 asignaturas con un total 450 créditos. Modelo rígido.
<b>2004</b>	Vigente de 2004 a 2011. Este plan de estudios es flexible, bajo un sistema de créditos denominado en la Universidad Veracruzana como Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF). Las experiencias educativas de este plan de estudios se agrupaban en cuatro áreas de formación, que son: Área de Formación Básica, Área de Formación Disciplinaria, Área de Formación Terminal y Área de Formación de Elección Libre. El Área de Formación Básica se divide en Área de Formación Básica General (AFBG) y Área de Iniciación a la Disciplina. La currícula estaba integrada por un total de 58 experiencias educativas, con un total de 399 créditos.

#### 2.6.1.2. Plan de estudios vigente

El plan de estudios 2004 del programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Veracruzana, actualmente se encuentra inactivo, no obstante, está siendo sometido a un proceso de rediseño para ser reactivado a partir de agosto de 2020.

El plan de estudios se impartía en las cinco regiones en donde tiene presencia la Universidad Veracruzana, es decir, Xalapa, Veracruz, Orizaba – Córdoba, Coahuila de Zaragoza – Minatitlán y Poza Rica – Tuxpan. Dicho plan estaba diseñado para ser cursado en diez periodos semestrales.

Experiencias educativas por área de formación:

Área de formación	Número de experiencias educativas	Horas teóricas	Horas prácticas	Créditos
Área de Formación Básica General (AFBG)	5	4	22	30
Área de Formación Iniciación a la Disciplina (AFID)	16	38	35	81
Área de Formación Disciplinaria (AFD)	25	60	44	164
Área de Formación Terminal (AFT)	10	21	16	82
Área de Formación de Elección Libre (AFEL)	variable	variable	variable	12

## 2.6.2. Características de los estudiantes

### 2.6.2.1. Socioeconómicas

No se cuenta actualmente con información específica de este rubro, sin embargo, se trabaja en la implementación de un instrumento que permita identificar las características socioeconómicas de nuestra población estudiantil.

El estado de Veracruz, ubicado en el Este de la República Mexicana, presenta una gran dispersión geográfica que genera una variedad de factores que hacen muy dispares las necesidades sociales, presentándose marcados extremos desde las zonas más pobres del país (sierras de Huayacocotla y Zongolica) hasta las zonas en las que existe una derrama económica importante relacionada con la industria petrolera (Minatitlán, Coatzacoalcos y Poza Rica-Tuxpan). En estas últimas zonas, se manifiestan claramente las problemáticas mencionadas a nivel mundial acrecentándose las brechas entre ricos y pobres, dando lugar a que, en lo que a la calidad de vida en el estado respecta, Veracruz se encuentra en el lugar 30 dentro de los estados de la República de acuerdo con los indicadores del INEGI.

Un porcentaje aproximado del alumnado de la facultad de ingeniería de la Región Orizaba-Córdoba viene de estas zonas rurales por lo que podemos decir que nuestra comunidad está en una situación socioeconómica media – baja.

### 2.6.2.2. Personales

A continuación, se presentan las características de la población estudiantil en el periodo agosto 2010 – febrero 2011 (201101).

Región	Sexo	Estado civil	Estado de salud
<b>Xalapa</b>	Hombres: 91.32%  Mujeres: 8.68%	Solteros: 99.72%  Casados: 0.28%	A los alumnos de nuevo ingreso se le aplica el Examen de Salud Integral (ESI), los resultados son de carácter confidencial.
<b>Veracruz</b>	Hombres: 91.2%  Mujeres: 8.9%	No se cuenta con información	A los alumnos de nuevo ingreso se le aplica el Examen de Salud Integral (ESI), los resultados son de carácter confidencial.
<b>Coatzacoalcos</b>	Hombres: 93.0%	No se cuenta con información	A los alumnos de nuevo ingreso se le aplica el Examen de Salud Integral (ESI),

	Mujeres: 7.0%		los resultados son de carácter confidencial.
<b>Poza Rica</b>	Hombres: 89.15%  Mujeres 10.85%	No se cuenta con información	A los alumnos de nuevo ingreso se le aplica el Examen de Salud Integral (ESI), los resultados son de carácter confidencial.
<b>Córdoba-Orizaba</b>	Hombres: 92%  Mujeres 8%	No se cuenta con información.	A los alumnos de nuevo ingreso se le aplica el Examen de Salud Integral (ESI), los resultados son de carácter confidencial.

### 2.6.2.3. Escolares

Debido a que actualmente el programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica no se encuentra activo, se carece de información actualizada de las regiones de Xalapa, Veracruz, Poza Rica y Coatzacoalcos, en cuanto a la procedencia y rendimiento académico de los alumnos de nuevo ingreso al programa.

En la Facultad de Ingeniería Orizaba-Córdoba las procedencias de los alumnos es de bachilleratos tecnológicos en un porcentaje aproximado del 35%, el 40% viene de Cobaev y Conalep, 20% provienen de preparatorias particulares y 5 % provienen de telebachilleratos.

### 2.6.2.4 Índice de reprobación

Tomando como referencia los periodos agosto 2012 – enero 2013 (201301) y febrero – julio 2013 (201351), a partir de los datos obtenidos del SYRAREP, se determinó que el índice de reprobación promedio del programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica, fue la siguiente:

Región	Índice de reprobación promedio
<b>Xalapa</b>	33.23%

<b>Veracruz</b>	39.68%
<b>Poza Rica</b>	18.53%
<b>Coatzacoalcos</b>	40.04%
<b>Córdoba-Orizaba</b>	31.00%

#### 2.6.2.5. Índice de deserción

Para determinar el índice de deserción del programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica, en primer lugar, se analizaron los reportes SYRETPE de los años 2011 al 2017, para observar el comportamiento de la eficiencia terminal en las cohortes de 2005 a 2010, indicador que se presenta en el siguiente apartado.

Finalmente, el índice de deserción promedio de las cohortes de 2005 a 2010 fue de:

<b>Región</b>	<b>Índice de deserción promedio</b>
<b>Xalapa</b>	42.54%.
<b>Veracruz</b>	48.03%
<b>Poza Rica</b>	42.06%
<b>Coatzacoalcos</b>	54.06%
<b>Córdoba-Orizaba</b>	50.00%

#### 2.6.2.6. Eficiencia terminal

Para determinar la eficiencia terminal del programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica, en la región Xalapa, se analizaron los reportes SYRETPE de los años 2011 al 2017, para observar el comportamiento de este indicador en las cohortes de 2005 a 2010. A partir de dichos reportes se obtuvo que la eficiencia terminal promedio en todas las regiones supera la media nacional que es de 42%, como se observa:

<b>Región</b>	<b>Eficiencia terminal promedio</b>
<b>Xalapa</b>	57.63%
<b>Veracruz</b>	51.97%
<b>Poza Rica</b>	57.94%
<b>Coatzacoalcos</b>	45.93%
<b>Córdoba-Orizaba</b>	46.00%

#### 2.6.2.7. Relación ingreso titulados

La eficiencia terminal para una cohorte se refiere a la relación entre el número de alumnos que han concluido el total de créditos y el número de alumnos de primer ingreso de la misma cohorte. En el MEIF, se considera que la titulación se alcanza cuando el alumno obtiene el total de los créditos del programa educativo, es decir

los 399 créditos totales del programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica, por lo que este indicador tiene relación directa con la eficiencia terminal.

### 2.6.2.8. Relación ingreso- egreso

Derivado de la implementación del MEIF desapareció la presentación del examen profesional como requisito para la titulación. En su lugar y como parte de las experiencias educativas (EE), con valor crediticio que integran el programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica se incluyó la EE de Experiencia Recepcional.

Para que un alumno sea considerado como egresado debe cubrir el 100% de los créditos del programa educativo.

Por lo anterior, las relaciones ingreso-titulados e ingreso-egreso corresponden al indicador de eficiencia terminal que se describió en la sección anterior.

### 2.6.2.9. Tiempo promedio de egreso/ titulación

Tal como se ha indicado en los apartados anteriores, al alcanzar el 100% del total de créditos del programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica, nuestros alumnos son etiquetados como egresados o titulados. El tiempo de permanencia estándar del programa educativo es de 10 periodos semestrales, mientras que el tiempo máximo de permanencia es de 15 periodos.

### 2.6.3. Características del personal académico

La planta académica de cada región está conformada de la siguiente manera:

Región	Total, de Académicos	Académicos de tiempo completo	Técnicos Académicos	Profesores por asignatura	Con posgrado	Con Perfil Deseable (PRODEP)
<b>Xalapa</b>	50	18	7	25	100%	89%
<b>Veracruz</b>	46	16	6	24	93%	19%
<b>Poza Rica</b>	38	13	4	21	74%	7.8%
<b>Coatzacoalcos</b>	36	12	3	21	85.71%	17.14%
<b>Córdoba-Orizaba</b>	46	16	10	20	97%	15%

Los académicos cultivan Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento a través de los cuerpos académicos, desarrollando proyectos de investigación inter y multidisciplinarios que las fortalecen. A continuación, se detallan los cuerpos académicos de cada Región:

REGIÓN/CUERPO ACADÉMICO	Registro	Estatus
<b>XALAPA</b>		
<b>Ingeniería Educativa</b>	UV-CA-495	En formación

<b>Ingeniería Avanzada</b>	UV-CA-150	En formación
<b>Ingeniería Transdisciplinar</b>	UV-CA-359	En formación
<b>Innovación Mecánica</b>	UV-CA-148	En formación
<b>VERACRUZ</b>		
<b>Termofluidos y Energía</b>	UV-CA-294	En consolidación
<b>POZA RICA</b>		
<b>Ingeniería y Sustentabilidad</b>	UV-CA-381	En Formación
<b>COATZACOALCOS</b>		
<b>Ingeniería y modelado de procesos energéticos</b>	UV-CA412	En consolidación
<b>Mecánica Eléctrica</b>	UV-CA-466	En formación
<b>CÓRDOBA-ORIZABA</b>		
<b>Investigación en Ingeniería multidisciplinaria</b>	UV-CA-499	En formación

### 2.6.3.1. Perfil disciplinario

Los académicos del programa educativo cubren el perfil de la experiencia educativa que imparten. La planta académica está conformada con los siguientes perfiles disciplinarios:

#### REGIÓN XALAPA

Perfil	Académicos	Porcentaje con relación al total de académicos
<i>Ingeniero Mecánico Electricista</i>	30	60
<b>Ingeniero Industrial Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Instrumentación Electrónica, Industrial, Físico, Matemático, Informático e Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica</b>	20	40

#### REGIÓN VERACRUZ

Perfil	Académicos	Porcentaje con relación al total de académicos
<b>Ingeniero Mecánico Electricista, Ing. Industrial Mecánico, Ing. Mecánico, Ing. Eléctrico</b>	29	67
<b>Ingeniero Químico, Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, Industrial, Matemático, Ingeniero en Ciencias Navales, Ingeniero Naval, Ingeniero Civil</b>	14	33

### REGIÓN COATZACOALCOS

Perfil	Académicos	Porcentaje con relación al total de académicos
<b>Ingeniero Mecánico Electricista, Ing. Industrial Mecánico, Ing. Mecánico, Ing. Eléctrico</b>	28	77
<b>Ingeniero Químico, Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, Matemático, Ingeniero Civil</b>	8	23

### REGIÓN POZA RICA

Perfil	Académicos	Porcentaje con relación al total de académicos
<b>Ingeniero Mecánico Electricista, Ing. Industrial, Ing. Mecánico, Ing. Eléctrico</b>	24	63%
<b>Ingeniero Químico, Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, Matemático, Ingeniero Civil, Arquitecto, Ingeniero en Sistemas computacionales</b>	10	26%
<b>Licenciatura en Administración de empresas, Químico Farmacéutico Biólogo, Química Clínica</b>	4	11%

## REGIÓN ORIZABA-CÓRDOBA

Perfil	Académicos	Porcentaje con relación al total de académicos
<i>Ingeniero Mecánico Electricista</i>	6	25%
Ingeniero Industrial Mecánico, Ingeniero en Instrumentación Electrónica, Industrial, Informático e Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica, Electrónica	18	75%

### 2.6.3.2. Perfil docente

El perfil docente de los académicos que participan en el programa educativo por región, son los siguientes:

## REGIÓN XALAPA

PTC POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS		
NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE PTC
Doctorado	14	78
Maestría	4	22
Licenciatura	-	-
Total	18	100

TÉCNICOS ACADÉMICOS POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS		
NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE TÉCNICOS ACADÉMICOS
Doctorado	1	14
Maestría	5	72
Licenciatura	1	14
Total	7	100

PROFESORES DE ASIGNATURA POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS		
NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE PROFESOR DE ASIGNATURA



Doctorado	5	20
Maestría	7	28
Licenciatura	13	52
Total	25	100

## REGIÓN VERACRUZ

PTC POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS		
NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE PTC
Doctorado	6	38
Maestría	8	50
Licenciatura	2	12
Total	16	100

TÉCNICOS ACADÉMICOS POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS		
NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE TÉCNICOS ACADÉMICOS
Doctorado	1	17
Maestría	3	50
Licenciatura	2	33
Total	6	100

PROFESORES DE ASIGNATURA POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS		
NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE PROFESOR DE ASIGNATURA
Doctorado	6	25
Maestría	10	42
Licenciatura	8	33
Total	24	100

## REGIÓN COATZACOALCOS

PTC POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS		
NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE PTC
Doctorado	7	58.4

<b>Maestría</b>	4	33.3
<b>Licenciatura</b>	1	8.3
<b>Total</b>	12	100

<b>TÉCNICOS ACADÉMICOS POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS</b>		
<b>NIVEL DE ESTUDIO</b>	<b>ACADÉMICOS</b>	<b>PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE TÉCNICOS ACADÉMICOS</b>
<b>Doctorado</b>	-	-
<b>Maestría</b>	2	66.7
<b>Licenciatura</b>	1	33.3
<b>Total</b>	3	100

<b>PROFESORES DE ASIGNATURA POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS</b>		
<b>NIVEL DE ESTUDIO</b>	<b>ACADÉMICOS</b>	<b>PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE PROFESOR DE ASIGNATURA</b>
<b>Doctorado</b>	2	9.6
<b>Maestría</b>	5	23.8
<b>Licenciatura</b>	14	66.6
<b>Total</b>	21	100

## REGIÓN POZA RICA

<b>PTC POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS</b>		
<b>NIVEL DE ESTUDIO</b>	<b>ACADÉMICOS</b>	<b>PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE PTC</b>
<b>Doctorado</b>	7	54
<b>Maestría</b>	6	46
<b>Licenciatura</b>	-	-
<b>Total</b>	13	100

<b>TÉCNICOS ACADÉMICOS POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS</b>		
---	--	--

NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE TÉCNICOS ACADÉMICOS
Doctorado	-	-
Maestría	2	50
Licenciatura	2	50
Total	4	100

PROFESORES DE ASIGNATURA POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS		
NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE PROFESOR DE ASIGNATURA
Doctorado	1	5
Maestría	12	57
Licenciatura	8	38
Total	21	100

#### REGIÓN CÓRDOBA - ORIZABA

PTC POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS		
NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE PTC
Doctorado	11	69
Maestría	5	31
Licenciatura	-	-
Total	16	100

TÉCNICOS ACADÉMICOS POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS		
NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE TÉCNICOS ACADÉMICOS
Doctorado	4	40
Maestría	5	50
Licenciatura	1	10
Total	10	100

PROFESORES DE ASIGNATURA POR NIVEL MÁXIMO DE ESTUDIOS		
NIVEL DE ESTUDIO	ACADÉMICOS	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL DE PROFESOR DE ASIGNATURA

<b>Doctorado</b>	6	30
<b>Maestría</b>	7	35
<b>Licenciatura</b>	7	35
<b>Total</b>	20	100

### 2.6.3.3. Tipo de contratación

La contratación se encuentra definida en el Estatuto del Personal Académico, debido a su actividad principal y el tiempo que destinan a la Universidad. A continuación, se presenta la cantidad de académicos de cada región por tipo de contratación:

REGIÓN XALAPA		
Contratación	Académicos	Porcentaje
<i>Académico de carrera de tiempo completo (PTC)</i>	18	36
<i>Técnico académico (TA)</i>	7	14
<i>Profesor de asignatura</i>	25	50
<i>TOTAL</i>	50	100

REGIÓN VERACRUZ		
Contratación	Académicos	Porcentaje
<i>Académico de carrera de tiempo completo (PTC)</i>	16	34
<i>Técnico académico (TA)</i>	6	13
<i>Profesor de asignatura</i>	24	53

TOTAL	46	100
-------	----	-----

REGIÓN COATZACOALCOS		
Contratación	Académicos	Porcentaje
<i>Académico de carrera de tiempo completo (PTC)</i>	12	33.4
<i>Técnico académico (TA)</i>	13	8.3
<i>Profesor de asignatura</i>	21	58.3
TOTAL	36	100

REGIÓN POZA RICA		
Contratación	Académicos	Porcentaje
<i>Académico de carrera de tiempo completo (PTC)</i>	13	34
<i>Técnico académico (TA)</i>	4	11
<i>Profesor de asignatura</i>	21	55
TOTAL	38	100

REGIÓN CÓRDOBA ORIZABA		
Contratación	Académicos	Porcentaje
<i>Académico de carrera de tiempo completo (PTC)</i>	16	35

<i>Técnico académico (TA)</i>	10	22
<i>Profesor de asignatura</i>	20	43
<i>TOTAL</i>	46	100

#### 2.6.3.4. Categoría

Según lo establecido en el Estatuto del Personal Académico, las categorías de contratación en las entidades de cada región son las siguientes:

REGIÓN XALAPA		
Categoría	Académicos	Porcentaje
<i>Titular "C"</i>	11	22
<i>Titular "B"</i>	13	26
<i>Titular "A"</i>	1	2
<i>Docente de asignatura "A"</i>	17	34
<i>Docente de asignatura "B"</i>	8	16
<i>Total</i>	50	100

REGIÓN VERACRUZ		
Categoría	Académicos	Porcentaje
<i>Titular "C"</i>	9	16
<i>Titular "B"</i>	15	32
<i>Titular "A"</i>	-	-

<i>Docente de asignatura "A"</i>	4	1
<i>Docente de asignatura "B"</i>	20	44
<i>Total</i>	46	100

REGIÓN COATZACOALCOS		
Categoría	Académicos	Porcentaje
<i>Titular "C"</i>	7	19.5
<i>Titular "B"</i>	6	16.6
<i>Titular "A"</i>	-	-
<i>Docente de asignatura "A"</i>	22	61.1
<i>Docente de asignatura "B"</i>	1	2.8
<i>Total</i>	36	100

REGIÓN POZA RICA		
Categoría	Académicos	Porcentaje
<i>Titular "C"</i>	7	19
<i>Titular "B"</i>	6	16
<i>Titular "A"</i>	-	-
<i>Docente de asignatura "A"</i>	10	26
<i>Docente de asignatura "B"</i>	15	39

<i>Total</i>	38	100
--------------	----	-----

REGIÓN CÓRDOBA ORIZABA		
Categoría	Académicos	Porcentaje
<i>Titular "C"</i>	15	33
<i>Titular "B"</i>	10	22
<i>Titular "A"</i>	1	2
<i>Docente de asignatura "A"</i>	7	15
<i>Docente de asignatura "B"</i>	13	28
<i>Total</i>	46	100

### 2.6.3.5. Rangos de antigüedad y edad

#### *Región Xalapa*

El personal académico de la FIME tiene un promedio de edad de 49 años, el rango de edad oscila entre 24 y más de 61 años. Por otro lado, el promedio de antigüedad es de 17 años, que oscila entre menos de 1 año y mayor a 41 años.

#### *Región Veracruz*

El personal académico de la FIMCN tiene un promedio de edad de 45 años, el rango de edad oscila entre 31 y 50 años. Por otro lado, el promedio de antigüedad es de 15 años.

#### *Región Orizaba-Córdoba*

El personal académico de la Facultad tiene un promedio de edad de 40 años, el rango de edad oscila entre 35 y 70 años. Por otro lado, el promedio de antigüedad es de 15 años, que oscila entre menos de 1 año y mayor a 41 años.



## REGIÓN XALAPA

RANGOS DE EDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO		
Categoría	Académicos	Porcentaje
24 – 30	1	2
31-40	11	22
41-50	11	22
51 -60	19	38
61 y más	8	16
<i>TOTAL</i>	50	100

RANGOS DE ANTIGÜEDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO		
Categoría	Académicos	Porcentaje
<i>menos de 1 año</i>	2	4
<i>1 a 10</i>	19	38
<i>11 a 20</i>	9	19
<i>21 a 30</i>	12	24
<i>31 a 40</i>	6	12
<i>41 y mas</i>	2	4
<i>TOTAL</i>	50	100

## REGIÓN VERACRUZ

RANGOS DE EDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO		
Categoría	Académicos	Porcentaje
24 – 30	2	4
31-40	11	24
41-50	10	22
51 -60	11	24
61 y más	12	26
<i>TOTAL</i>	46	100

RANGOS DE ANTIGÜEDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO		
Categoría	Académicos	Porcentaje
<i>menos de 1 año</i>	1	2
1 a 10	16	37
11 a 20	15	33
21 a 30	6	13
31 a 40	4	8
41 y mas	4	7
<i>TOTAL</i>	46	100

## REGIÓN COATZACOALCOS

RANGOS DE EDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO		
Categoría	Académicos	Porcentaje
24 – 30	3	8.3
31-40	12	33.3
41-50	14	38.9
51 -60	5	13.9
61 y más	2	5.6
<i>TOTAL</i>	36	100

RANGOS DE ANTIGÜEDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO		
Categoría	Académicos	Porcentaje
<i>menos de 1 año</i>	2	5.6
1 a 10	13	36.1
11 a 20	15	41.6
21 a 30	4	11.1
31 a 40	1	2.8
41 y mas	1	2.8
<i>TOTAL</i>	36	100

## REGIÓN POZA RICA

RANGOS DE EDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO		
Categoría	Académicos	Porcentaje
24 – 30	9	56
31-40	6	38
41-50	1	6
51 -60	-	-
61 y más	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

RANGOS DE ANTIGÜEDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO		
Categoría	Académicos	Porcentaje
menos de 1 año	6	27%
1 a 10	11	50%
11 a 20	4	18%
21 a 30	1	5%
31 a 40	-	-
41 y mas	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

## REGIÓN CÓRDOBA ORIZABA

RANGOS DE EDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO		
Categoría	Académicos	Porcentaje
24 – 30	2	4
31-40	12	26
41-50	10	22
51 -60	17	37
61 y más	5	11
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>100</b>

RANGOS DE ANTIGÜEDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO		
Categoría	Académicos	Porcentaje
menos de 1 año	1	2
1 a 10	10	22
11 a 20	17	37
21 a 30	13	28
31 a 40	4	9
41 y mas	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>100</b>

### 2.6.3.6. Proporción docente/ alumno

La proporción docente/alumno se calculó dividiendo la matrícula total entre el total de académicos de carrera de tiempo completo de cada entidad. Se muestra el promedio de cada región.

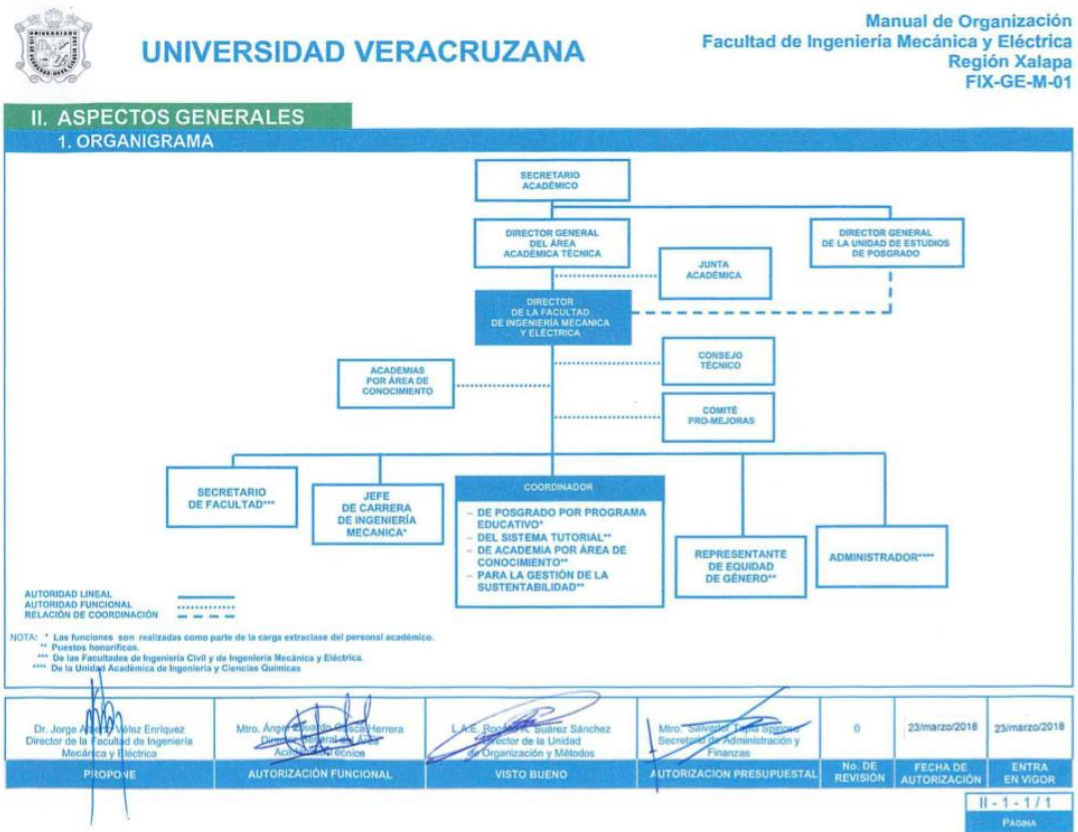
	XALAPA	VERACRUZ	COATZACOALCOS	POZARICA	CÓRDOBA-ORIZABA
Total, de matrícula	702	296	492	532	252
Total, de PTC	18	16	12	13	16
Promedio de estudiantes por académico	39	19	41	41	16

### 2.6.3.7. Relación tutor/ tutorado

Las tutorías son parte fundamental en el seguimiento de la trayectoria académica de nuestros estudiantes. Desde su ingreso a cada alumno se le asigna un tutor quien le orienta en las decisiones relacionadas con la construcción de su perfil profesional, tomando como base el plan de estudios. En promedio, cada tutor atiende a 31 alumnos.

## 2.6.4. Características de la organización académico- administrativa

### 2.6.4.1. Organigrama



### 2.6.4.2. Funciones

Con base en lo dispuesto en la legislación universitaria, se presenta la siguiente descripción de funciones de los puestos del organigrama:

Función	Descripción
<b>Junta Académica</b>	Es la máxima autoridad en la entidad académica. (Artículo 65 de la Ley Orgánica y 289 del Estatuto General)
<b>Director de Facultad</b>	Responsable de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades de la entidad académica a su cargo y en su caso, dirigir y coordinar los estudios de posgrado que se impartan en la facultad. (Artículo 84 del Estatuto General)
<b>Consejo Técnico</b>	Es un organismo de planeación, decisión y consulta, para los asuntos académicos y escolares de las

	entidades académicas. (Artículos 75 de la Ley Orgánica y 303 del Estatuto General)
<b>Academias por Área de Conocimiento o por programa educativo</b>	Cuerpo colegiado cuya finalidad es constituirse en espacio permanente de análisis, planeación, organización, integración, supervisión, coordinación, seguimiento y evaluación de las funciones sustantivas de la Universidad el mejoramiento del proceso educativo. (Artículo 2 primer párrafo del Reglamento de Academias por Área de Conocimiento, por Programa Académico y de Investigación)
<b>Comité Pro-Mejoras</b>	Órgano colegiado de opinión, consulta y resolución, encargado de analizar las necesidades de la entidad académica y priorizar aquellas susceptibles de resolver con recursos provenientes de las cuotas voluntarias de los alumnos, vigilando posteriormente la aplicación de estos ingresos para coadyuvar en la búsqueda de la excelencia académica, a través del apoyo a los programas educativos y del mejoramiento de las condiciones de la planta física universitaria y su equipamiento. (Artículo 3 del Reglamento de los Comités Pro-Mejoras de las Entidades Académicas)
<b>Secretario de Facultad</b>	Responsable de la organización y control de las actividades inherentes a la administración escolar de la entidad académica, así como el fedatario de esta y el responsable de las actividades de apoyo técnico a las labores académicas. (Artículo 86 del Estatuto General)
<b>Coordinador de Posgrado por Programa Educativo</b>	Responsable de dirigir y coordinar de manera integral y permanente el programa a su cargo, en coordinación con el director de la entidad académica de adscripción del posgrado. (Artículo 17 del Reglamento General de Estudios de Posgrado)
<b>Coordinador del Sistema Tutorial</b>	Responsable de planear, organizar, ejecutar, dar seguimiento y evaluar la actividad tutorial, al interior de los programas educativos o facultades. (Artículo 8 del Reglamento Institucional de Tutorías)
<b>Coordinador de Academia por Área de Conocimiento o por programa educativo</b>	Responsable de presidir la Academia por Área de Conocimiento. (Artículo 6 del Reglamento de Academias por Área de Conocimiento, por Programa Académico y de Investigación)



<b>Coordinador para la Gestión de la Sustentabilidad</b>	Responsable de coordinar las estrategias, objetivos, acciones y metas en materia de sustentabilidad en la entidad académica, así como de su incorporación y seguimiento del Plan de Desarrollo y Programa Operativo Anual de la entidad académica. (Artículo 18 del Reglamento para la Gestión de la Sustentabilidad)
<b>Representante de Equidad de Género</b>	Responsable de promover acciones en materia de equidad e igualdad de género dentro de las entidades académicas de la Universidad. (Artículo 30 del Reglamento para la Igualdad de Género)
<b>Administrador</b>	Responsable de vigilar que el patrimonio de la entidad académica o dependencia donde realiza su función, así como los recursos financieros, humanos y materiales se utilicen y ejerzan con responsabilidad, transparencia y legalidad. (Artículos 74, 81 fracción IV; 88, 105, 107, 110, 111 fracción I, y 112 de la Ley Orgánica y artículos 1, 4, del 314 al 319 y 336 del Estatuto General)

## **2.6.5. Características de la infraestructura, el mobiliario, el equipo y los materiales**

### **2.6.5.1. Existencia**

En la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, región Xalapa, se cuenta con 10 salones, 2 aulas de cómputo, 9 laboratorios, taller de mecánica, sala audiovisual y 17 cubículos para los académicos.

En la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales, región Veracruz, se cuenta con 10 salones, 1 aulas de cómputo, 10 laboratorios-taller y sala audiovisual.

En la Facultad de Ingeniería, región Coatzacoalcos, se cuenta con 9 salones, 2 aulas de cómputo, 4 laboratorios-taller y un aula de usos múltiples.

En la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Región Poza Rica-Tuxpan, se cuenta con 1 Área compartida para secretarías de la Facultad y 1 de archivo, 1 Sala de maestros compartida, 5 aulas para FIME y 4 compartidas con FIEC.

La Facultad de Ingeniería región Orizaba-Córdoba, se cuenta con 17 salones, 2 centros de cómputo, 10 laboratorios, 1 sala audiovisual, 3 salas, 11 cubículos para PTC y 1 sala de maestros.

### **2.6.5.2. Cantidades**

#### **Región Xalapa**

Cada salón está equipado con dos pintarrones, pantalla de proyección, videoprojector con cable de conexión, mesas binarias, sillas y escritorio para el docente. En total se estima que se cuenta con 500 sillas y 250 mesas binarias.

Las aulas de cómputo están equipadas con videoprojector y aire acondicionado y se tiene un total de 73 equipos de cómputo instalados.

Los laboratorios de la facultad son los siguientes: Automatización Industrial, Electromagnetismo y Electrónica, Máquinas Eléctricas, Materiales, Termofluidos, Tribología, Dinámica de Fluidos Computacional, Ingeniería Avanzada, Mecatrónica Aplicada. Estos espacios académicos cuentan con equipo especializado que permite desarrollar prácticas que complementan los contenidos de algunas experiencias educativas, además de ser un apoyo para las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento. De igual forma, se cuenta con un taller de mecánica con las mismas funciones.

La sala audiovisual es un espacio en el que se realizan diversas actividades académicas y culturales. Está equipada con 90 butacas, aire acondicionado y videoprojector.

Los cubículos de profesores son espacios asignados a los académicos de tiempo completo para que realicen su labor sustantiva, están equipados con escritorios, sillas y equipo de cómputo.

#### **Región Veracruz**

Se cuenta con 12 pintarrones, 320 sillas y 250 mesas y 8 escritorios para el docente, 5 proyectores.

El aula de cómputo está equipada con videoprojector y aire acondicionado y se tiene un total de 50 equipos de cómputo instalados.

Los laboratorios de la facultad son los siguientes: Metrología y circuitos Eléctricos, Pruebas mecánicas, máquinas herramientas, vibraciones mecánicas, sistemas energéticos, túnel de viento, ingeniería naval, simulación, ingeniería de métodos, física y termofluidos.

La sala audiovisual es un espacio en el que se realizan diversas actividades académicas y culturales. Está equipada con 40 butacas y aire acondicionado.

#### **Región Coahuila**

Se cuenta con 12 pintarrones, 405 sillas y 4050 mesas y 9 escritorios para el docente, 9 proyectores.

Las aulas de cómputo están equipadas con videoprojector y aire acondicionado y se tiene un total de 50 equipos de cómputo instalados.

Los laboratorios de la facultad son los siguientes: Física, Simulación, Energía, Electricidad y electrónica.

La sala de usos múltiples es un espacio en el que se realizan diversas actividades académicas y culturales. Está equipada con 120 sillas tapizadas, 10 mesas binarias y aire acondicionado.

### ***Región Poza Rica-Tuxpan***

Cada una de las aulas tiene pantallas de proyección y proyectores en la parte superior del salón con 50 mesas y 50 sillas, 1 escritorio para el profesor y 2 equipos de aire acondicionado por cada salón.

Se tienen 3 Laboratorios (Mecánica y Eléctrica) con equipos para realizar pruebas mecánicas sobre materiales, prácticas de mecánica de fluidos, vibraciones mecánicas y recientemente se adquirió un Control Numérico Computarizado (CNC) para el Laboratorio de Mecánica. Además, se cuenta con 1 Laboratorio compartido de Física donde realizan prácticas todos los estudiantes de las 4 Facultades que se encuentran en la Unidad de Ingeniería y Ciencias Químicas, 1 Laboratorio de Cómputo, 2 canchas deportivas compartidas, 1 Área de ejercicios compartida al aire libre, 1 Biblioteca compartida, 1 Estacionamiento compartido, 8 Cubículos para PTC, 7 Sanitarios compartidos, 10 Cámaras de vigilancia, 2 Casetas de vigilancia.

### ***Región Orizaba-Córdoba***

Los salones están equipados con dos pintarrones, pantalla de proyección, videoprojector con cable de conexión, algunos tienen mesas y sillas, otros mesabancos, mesa y silla para el docente. Cada salón está habilitado para albergar entre 35 y 40 alumnos.

Los centros de cómputo están equipados con videoprojector, una pantalla de proyección, un pintarron, aire acondicionado y se tiene un total de 40 equipos de cómputo instalados.

Los laboratorios de la facultad son los siguientes: Laboratorio de Ingeniería Eléctrica, Termofluidos, Procesos de Manufactura, Mecánica, Mecánica de Fluidos, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecatrónica, Metrología, Ingeniería Industrial y Ciencias Básicas. Estos laboratorios cuentan con equipo especializado que permite desarrollar prácticas que complementan los contenidos de algunas experiencias educativas, además de ser un apoyo para las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.

La sala audiovisual es un espacio en el que se realizan diversas actividades académicas y culturales. Está equipada con 80 sillas, aire acondicionado y equipo audiovisual. Cuenta con conexión a internet y a la red universitaria de salas

audiovisuales. Las salas están equipadas con 80 sillas y aire acondicionado para realizar diversas actividades académicas y culturales.

Los cubículos de profesores son espacios asignados a los académicos de tiempo completo para que realicen su labor sustantiva, están equipados con escritorios, sillas y equipo de cómputo.

La sala de maestros es un espacio compartido, cuenta con mesas y sillas para albergar a 10 académicos al mismo tiempo, conexión de red inalámbrica de internet y 15 lockers para que guarden sus pertenencias personales de trabajo.

### **2.6.5.3. Condiciones**

En general, las condiciones de infraestructura, mobiliario y equipo de las facultades son buenas y funcionales. Para garantizar su operatividad se realizan revisiones periódicas y, en caso necesario, realizar las adecuaciones, reparaciones o sustituciones pertinentes.

Sin embargo, se considera que algunos equipos de los laboratorios presentan cierto grado de obsolescencia por lo que deberán ser reemplazados en un mediano plazo por equipos que puedan dar soporte a los estudiantes para la realización de prácticas técnicas y también para ser empleados para realizar trabajos de extensión para empresas de las regiones.

### **2.6.5.4. Relación con los docentes y los estudiantes**

Se considera que la relación de infraestructura, mobiliario y equipo de las facultades mencionadas en cuanto a la cantidad de usuarios, docentes y estudiantes es adecuada y suficiente, puesto que la atención al total de alumnos y docentes se cubre con la actual infraestructura.

### 3. PROYECTO CURRICULAR

#### 3.1. Ideario

El programa educativo de Ingeniería Mecánica Eléctrica forma a sus alumnos con una educación integradora de valores universales y profesionales a fin de desarrollar sus actividades tanto profesionales como personales, teniendo como objetivo principal el bien común.

##### ***Libertad***

Es la capacidad de autodeterminación de las personas que no tiene más límite que los derechos de terceros. Es un valor total en la vida universitaria, pues sin ella la crítica, el debate argumentado, la creatividad, la formación de ciudadanía y la identificación del error

##### ***Responsabilidad***

Implica cumplir de forma diligente con todos los deberes que nos son exigibles en virtud de las funciones que realizamos, así como el tener que responder por los efectos que generen nuestras decisiones y acciones en la comunidad universitaria y ante la sociedad

##### ***Respeto***

Implica el reconocimiento de la dignidad humana y un comportamiento fundado y acorde con tal principio. El respeto a la diversidad de pensamiento, sexual, género, cultural, generacional, étnica, lingüística, así como al medio ambiente.

##### ***Honestidad***

La honestidad implica un comportamiento recto, y probo. Ser una persona honesta conlleva hablar con la verdad y de forma sincera, ajustar el propio comportamiento a las normas éticas y de conducta y no apropiarse del esfuerzo, mérito o trabajo de otras personas o de todo aquello que no le pertenezca.

##### ***Objetividad***

Cualidad necesaria para la aplicación de las ciencias e ingeniería en el desarrollo y producción de bienes y servicios para beneficio en general de la sociedad, fundamentado en la veracidad y comprobación de los principios utilizados en la toma de decisiones

##### ***Equidad***

Es un principio ético que busca la justicia en la igualdad, que pretende avanzar en la construcción de una sociedad o comunidad más justa, en la que la aplicación absoluta del principio de igualdad no se traduzca en injusticia al no tener en cuenta las diferencias de pensamiento, de género y étnicos existentes entre las personas.

### **3.2. Misión**

Formar ingenieros mecánicos electricistas de calidad, con pertinencia, equidad, compromiso ético, actitudes creativas, colaborativas y socialmente responsables capaces de resolver las necesidades de la sociedad relacionadas con los sectores industrial, comercial y de servicios a través de la docencia, investigación, difusión y extensión de los servicios.

### **3.3. Visión**

Se presenta la visión consensuada entre las cinco regiones:

Para el año 2030 el programa educativo de Ingeniería Mecánica Eléctrica es reconocido a nivel Nacional e Internacional por difundir el conocimiento en procesos de ingeniería en sistemas mecánicos eléctricos.

Este programa educativo responde a los estándares de calidad de los organismos acreditadores de enseñanza superior, ofreciendo a la sociedad servicios de capacitación, diseño, análisis, optimización y mantenimiento de sistemas mecánicos eléctrico.

### **3.4. Objetivos**

#### **3.4.1. Objetivo general**

Formar profesionistas en Ingeniería Mecánica Eléctrica con un perfil integral de calidad y aprendizaje permanente para diseñar, construir, instalar, operar, mantener y controlar máquinas, elementos electromecánicos, neumáticos, hidráulicos, subestaciones eléctricas, plantas generadoras, instalaciones mecánicas y eléctricas, así como sistemas de transmisión y distribución, capaces de resolver problemas y atender necesidades sociales, desarrollar e innovar nuevos procesos y tecnologías en la industria metalmeccánica y de generación de energía eléctrica con responsabilidad social.

#### **3.4.2. Objetivos específicos**

*Objetivo intelectual:* Promover en el estudiante el desarrollo permanente del pensamiento lógico, crítico y creativo con una actitud responsable que le permita la generación y adquisición de nuevos saberes teóricos, heurísticos y axiológicos relativos a su desarrollo profesional como diseñar, planear, mantener y mejorar sistemas electromecánicos, térmicos y generadores de energía.

*Objetivo humano:* Propiciar en el estudiante la formación de actitudes para resolver conflictos personales y sociales utilizando técnicas específicas en el ámbito de su

profesión y la adecuada toma de decisiones que denoten el crecimiento personal en sus dimensiones emocional, espiritual y corporal.

*Objetivo social:* Contribuir en el estudiante al fortalecimiento de los valores y las actitudes que le permitan relacionarse, convivir y trabajar en equipo, asumir el liderazgo y adaptarse; propiciando la sensibilización hacia las necesidades sociales y profesionales.

*Objetivo profesional:* Proporcionar al estudiante los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos que sustentan el desarrollo de la profesión de la Ingeniería Mecánica Eléctrica, relacionados con diseñar, planear, mantener y mejorar sistemas electromecánicos, térmicos y generadores de energías para su inserción y desempeño en los sectores de su campo profesional, industrial, comercial, de servicios y académico.

### 3.5. Perfiles

#### 3.5.1. Perfil de ingreso

Es deseable que los aspirantes a cursar la licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica tengan los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes:

1. Lenguaje y comunicación.
2. Pensamiento matemático.
3. Exploración y comprensión del mundo natural y social.
4. Pensamiento crítico y solución de problemas.
5. Habilidades socioemocionales y proyecto de vida.
6. Colaboración y trabajo en equipo.
7. Convivencia y ciudadanía.
8. Apreciación y expresión artísticas.
9. Atención al cuerpo y la salud.
10. Cuidado del medio ambiente.
11. Habilidades digitales.

#### 3.5.2. Perfil de egreso

El egresado de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica posee competencias que le permiten intervenir en el diseño, administración de proyectos de construcción, operación, mantenimiento de equipos y sistemas: mecánicos, eléctricos, térmicos, hidráulicos y neumáticos; así mismo, investiga, reconoce, analiza, propone y desarrolla alternativas para la solución de problemas de su realidad social a nivel regional, nacional e internacional mediante trabajo colaborativo y comunicación efectiva con una actitud honesta, responsable, respetuosa, objetiva y asertiva mediante libertad y equidad en ámbitos de la industria eléctrica, metal-mecánica, de transporte, química, petroquímica, manufactura, procesos, generación de energía, extractiva y de servicios.

#### ***Diseño***

**Diseña:** elementos, equipos y sistemas mecánicos, eléctricos, térmicos, hidráulicos y neumáticos aplicando conocimientos y habilidades de las ciencias físico-matemáticas, tecnologías de información y comunicación, software especializados en diseño, simulación y diagnóstico. Utiliza equipo de instrumentación para mediciones, máquinas y herramientas para la fabricación, pruebas de materiales y equipos de sistemas mecánicos y eléctricos; con el objetivo de desarrollar propuestas de innovación tecnológica de elementos, equipos y sistemas mecánicos y eléctricos con una actitud de creatividad y respeto a los derechos de patentes, sustentabilidad y honestidad apoyando la industria regional, nacional e internacional.



## ***Planeación***

**Planea:** organiza, dirige, coordina y controla proyectos de diseño, construcción, operación y mantenimiento, de elementos, equipos y sistemas relacionados con sistemas mecánicos y eléctricos, aplicando los conocimientos teórico-metodológicos de la administración estratégica, manejo de personal y toma de decisiones, utilizando software especializado en control de proyectos, planteando estrategias de reducción de tiempo de ejecución y costos, optimizando los recursos materiales, humanos y económicos sin reducir la calidad en los resultados finales del proyecto mecánico eléctrico, respetando los derechos laborales, seguridad, medio ambiente, y la ética profesional.

## ***Diagnostico***

**Diagnostica:** prevé y repara el estado de funcionalidad de sistemas mecánicos y eléctricos, mediante la aplicación de técnicas y metodologías predictivas, evaluación de condiciones de servicio para establecer atención programada y el uso de conocimiento de materiales y la aplicación en procesos de manufactura y renovación de elementos mecánicos y eléctricos, con una actitud de responsabilidad, objetividad en la toma de decisiones, sustentabilidad y honestidad con la finalidad de preservar el buen funcionamiento de los equipos y sistemas mecánicos y eléctricos.

## ***Investigación***

**Investiga:** fenómenos relacionados con los sistemas mecánicos y eléctricos, sus causas y efectos, con teorías y la aplicación del método científico. Colabora con apertura, tolerancia, creatividad, criticidad y responsabilidad social en equipos multi, inter y transdisciplinarias en la aplicación de nuevos conocimientos sobre los problemas que afectan a la sociedad, contribuyendo así al desarrollo e innovación de la tecnología. Aprende de forma autónoma en base en el reconocimiento de sus fuentes de información y utilizando con eficiencia la tecnología a su alcance.

## ***Expresión de ideas precisas***

**Expresa las ideas de forma precisa:** para crear conocimiento aplicarlo y comunicarlo, desde las notas técnicas de descripción de diseños innovadores, así como la descripción de sus actividades en el contexto legal y comercial. Utiliza de otra lengua diferente al español, para poderse integrar en ambientes regionales, nacionales e internacionales, comprendiendo las diferentes culturas y formas de pensar. Conoce, construye y expresa información técnica mediante lenguajes de programación pertinentes para la industria y la ciencia, con una actitud de creatividad y respeto a los derechos de patentes, sustentabilidad y ética profesional.

### **3.6. Estructura y organización del plan de estudios**

#### **3.6.1. Estructura curricular del plan de estudios**

##### **3.6.1.1. Justificación**

El 7 de febrero de 1956 en la ciudad de Veracruz, Ver., inició sus actividades la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, impartiendo los programas educativos Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Civil e Ingeniería Geológica.

Siendo Rector de la Universidad Veracruzana el Lic. Roberto Bravo Garzón, se crea en el año 1976 la Facultad de Ingeniería de la Región Xalapa, permitiendo a los jóvenes de esta región a estudiar el programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica sin tener que desplazarse a la ciudad de Veracruz.

El programa educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Veracruzana ha tenido seis planes de estudio desde su fundación a la fecha. El primero fue el de 1956, con 36 asignaturas que se cursaban en cinco años, el plan de 1979 tiene una duración de ocho semestres, con el plan de 1979 se incluye un ciclo de iniciación universitaria, el cual desaparece en el modelo de 1990 y mantiene un modelo rígido, del 2004 a 2011, se trabaja con un plan de estudios flexible, bajo un sistema de créditos denominado en la Universidad Veracruzana como Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF). Las experiencias educativas de este plan de estudios vigente se agrupaban en cuatro áreas de formación, que son: Área de Formación Básica, Área de Formación Disciplinaria, Área de Formación Terminal y Área de Formación de Elección Libre. El Área de Formación Básica se divide en Área de Formación Básica General (AFBG) y Área de Iniciación a la Disciplina. La currícula estaba integrada por un total de 58 experiencias educativas, con un total de 399 créditos

El plan de estudios 2004, actualmente se encuentra inactivo, no obstante, está siendo sometido a un proceso de rediseño para ser reactivado a partir de agosto de 2020, dicho plan de estudios se impartía en las cinco regiones en donde tiene presencia la Universidad Veracruzana, es decir, Xalapa, Veracruz, Orizaba – Córdoba, Coatzacoalcos – Minatitlán y Poza Rica – Tuxpan. Su duración es de diez periodos semestrales.

Los lineamientos generales para el correcto y adecuado funcionamiento de la Ingeniería Mecánica Eléctrica responden a la normatividad enmarcada en documentos de orden legal, académico e institucional. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las Normas Oficiales Mexicanas, Organismos de Evaluación Disciplinarios, como son los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, CIEES, dicho organismo es el pionero y más grande de México dedicado al aseguramiento de la calidad de los programas educativos y de las instituciones de educación superior (IES). Su misión es promover el mejoramiento de la educación superior mediante evaluaciones externas, pertinentes, válidas y confiables de los programas educativos y de las IES,

así como reconocer su calidad. El Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C., (CACEI), cuya misión es contribuir a la mejora de la calidad en la formación de ingenieros mediante la preparación de cuadros académicos que realicen la evaluación y la acreditación con reconocimiento internacional de los programas de educación superior de pregrado en ingeniería que imparten las instituciones públicas y privadas, tanto del país como extranjeras, con calidad, transparencia, confidencialidad, profesionalismo y honestidad.

La Universidad Veracruzana cuenta Reglamentaciones y planes propios como son: Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana., Estatuto de los alumnos, Estatuto del personal académico y Plan General de desarrollo 2030 de la Universidad Veracruzana

De igual forma la reglamentación interna de la facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (proceso de aprobación), dan soporte al presente apartado el cual, de manera concisa aborda las pautas esenciales de cada uno de los preceptos antes señalados para que la comunidad inserta en la entidad académica cuente con la normatividad necesaria estableciendo el compromiso de cumplir con los objetivos de formar y consolidar sistemas educativos en pro de los futuros profesionales de la Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Las necesidades de formación profesional se derivan de las transformaciones económicas y sociales, y de la evolución global de un mundo en el que cada vez existe una mayor interdependencia de las sociedades y culturas, a pesar de las distancias geográficas entre ellas. Los profesionistas modernos deben estar preparados para incorporarse a esta sociedad globalizada y desenvolverse en un entorno en el que forzosamente habrán de interactuar con profesionistas de diversos campos de estudio y cuya formación universitaria y cultural en general, reflejará las tendencias que a distintos niveles impone la internacionalización de los procesos actuales de desarrollo.

El profesional de la Ingeniería Mecánica Eléctrica es el encargado de diseñar, planear, mantener y mejorar sistemas electromecánicos en los diferentes sectores productivos. De igual forma, participan en la generación y aprovechamiento de la energía eléctrica mediante el diseño, construcción, puesta en servicio, operación y mantenimiento de plantas generadoras, equipos e instalaciones eléctricas, así como los sistemas de transmisión y distribución. La Ingeniería Mecánica Eléctrica se fundamenta en las ciencias básicas como: matemáticas, física y química. Otras áreas que la complementan y sustentan son: mecánica, eléctrica, termofluidos, socioeconómica y electrónica y control.

Las Naciones Unidas en el documento; “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” menciona que miles de millones de ciudadanos siguen viviendo en la pobreza y privados de una vida digna. Van en aumento las desigualdades, tanto dentro de los países como entre ellos. Existen enormes disparidades en cuanto a las oportunidades, la riqueza y el poder. La desigualdad entre los géneros sigue siendo un reto fundamental. Es sumamente preocupante el

desempleo, en particular entre los jóvenes. Los riesgos mundiales para la salud, el aumento de la frecuencia y la intensidad de los desastres naturales, la escala de los conflictos, el extremismo violento, el terrorismo y las consiguientes crisis humanitarias, y desplazamientos forzados de la población amenazan con anular muchos de los avances en materia de desarrollo logrados durante los últimos decenios. El agotamiento de los recursos naturales y los efectos negativos de la degradación del medio ambiente, incluidas la desertificación, la sequía, la degradación de las tierras, la escasez de agua dulce y la pérdida de biodiversidad, aumentan y exacerban las dificultades a que se enfrenta la humanidad. El cambio climático es uno de los mayores retos de nuestra época y sus efectos adversos menoscaban la capacidad de todos los países para alcanzar el desarrollo sostenible. La subida de la temperatura global, la elevación del nivel del mar, la acidificación de los océanos y otros efectos del cambio climático están afectando gravemente zonas y países costeros de baja altitud, incluidos numerosos países menos adelantados y pequeños Estados insulares en desarrollo. Peligra la supervivencia de muchas sociedades y de los sistemas de sostén biológico del planeta. (ONU, 2015)

En términos generales, la necesidad social más importante que el Programa Educativo de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Veracruzana busca satisfacer, es la constante demanda por parte de los sectores industrial, comercial, de servicios y académico, generando recursos humanos profesionalmente capacitados para atender las tareas de diseño e integración de procesos y sistemas electromecánicos, así como su instalación y puesta en marcha, cuidando el impacto social, económico y tecnológico. Así como contribuir a la búsqueda de soluciones a las problemáticas sociales presentes y futuras; por lo que deberá tener la capacidad de visualizar a futuro de manera intuitiva la posibilidad de adelantarse para prever las acciones a tomar de manera ética y mediante un análisis de los presentes datos y tendencias. De igual manera, se pueden insertar en el ámbito académico y de investigación, contribuyendo al desarrollo e innovación de nuevos procesos y tecnologías.

Actualmente, la comunidad internacional se enfrenta a grandes desafíos como son el lento crecimiento económico, la creciente demanda energética, la desigualdad social y la contaminación ambiental. Ante estos retos, la Organización de Naciones Unidas (ONU) en su Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, propone 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en los cuales destacan varios puntos que inciden en el sector educativo y que deben ser considerados para garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, así como para promover oportunidades de aprendizaje constante para todos (ONU, 2016).

Desde la perspectiva de los objetivos de desarrollo sostenible, la necesidad de formar profesionistas de la ingeniería orientados a promover la investigación y el desarrollo tecnológico no puede limitarse dentro de un contexto local, ni siquiera nacional, se requiere del análisis de los fenómenos económicos y sociales que están ocurriendo en el contexto global.

Se considera que la formación profesional de los ingenieros mecánicos electricistas puede contribuir al crecimiento económico y a la atención de la creciente demanda energética, pero también puede contribuir a un cambio estructural a partir de la construcción de capacidades que permitan la formación de recursos humanos competitivos que propicien mejores condiciones de vida y detonen en una movilidad social ascendente.

Por otro lado, existe también la necesidad de contribuir en el diseño de Instalaciones de generación de energía eléctrica para comunidades rurales aisladas del mundo, en la clasificación y procesamiento de residuos urbanos en países latinoamericanos, así como reactivar la economía creando nuevas empresas permitiendo la creación de empleos en los países latinoamericanos.

Finalmente, la Conferencia Nacional de Ingenieros (CNI) XXXII de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI, 2007) recomendaron lo siguiente:

- La educación en ingeniería debe incorporar un enfoque multidisciplinario”.
- Las necesidades, demandas u oportunidades tomadas del entorno son generalmente pluridisciplinarias y convocan de una forma natural a las diferentes áreas académicas involucradas a trabajar en conjunto y de una forma sinérgica.
- Los ingenieros mecánicos electricistas son pilares indiscutibles de todas las etapas del desarrollo industrial de nuestro país.
- Las universidades deben estar vinculadas con los problemas reales de las empresas.
- La ingeniería debe incorporar la multi y la interdisciplinar.

Es innegable bajo esta perspectiva la capacidad multidisciplinar que la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica da a sus egresados para responder a las demandas laborales que enfrentará durante su vida profesional.

Las relaciones disciplinares que la Ingeniería Mecánica Eléctrica guarda son las siguientes:

Multidisciplinarias con la Ingeniería industrial en sus ramas de Producción, Costos, Proyectos y Celdas de manufactura flexible coadyuva con la Ingeniería Mecánica Eléctrica en el desarrollo de competencias para implementar proyectos y justificar su factibilidad económica, utilizando estrategias de eficiencia de recursos materiales y humanos, así como herramientas de valoración de impacto ambiental. De igual forma con la especialidad en Sistemas computacionales con sus tres grandes ramas CAD (Diseño asistido por computadora) - CAM (Manufactura asistida por computadora)-CAE(Ingeniería asistida por computadora) contribuye en el desarrollo

actual de las competencias en el uso de SW especializado para el diseño, simulación de equipos, control de procesos de manufactura y sistemas de la rama Mecánica Eléctrica, mediante la programación y configuración de redes de comunicación de uso industrial.

Las relaciones Interdisciplinarias con la especialidad de Metalurgia en sus áreas de estudio referentes a la fabricación de elementos metálicos, Tratamientos térmicos, Metalurgia de la soldadura contribuye con la Ingeniería Mecánica Eléctrica para el desarrollo de competencias que le permitan fabricar elementos de máquinas utilizando las propiedades metalúrgicas de los materiales, así como utilizar el control térmico durante la aplicación de soldadura a elementos mecánicos. De igual forma mantiene relaciones con la especialidad de Instrumentación y Control Automático proporciona al Ingeniero Mecánico Eléctricista los fundamentos de Control Distribuido, Diseño de sistemas para implementar interfaces de comunicación HMI para sistemas electromecánicos, así como obtener en tiempo real las condiciones operativas de los mismos.

La disciplina de Electrónica proporciona las competencias para desarrollar sistemas analógicos para interfaz con sistemas de potencia eléctrica, así como adquirirá la habilidad en la selección y uso de instrumentos electrónicos especializados en equipos y sistemas electromecánicos.

En lo que respecta a las relaciones transdisciplinarias se encuentra la de Energía aporta a la Ingeniería Mecánica Eléctrica los fundamentos que sustentan las competencias para implementar programas de Ahorro de energía, estudios de eficiencia energética de sistemas industriales. Propondrá modificaciones operativas para incrementar la eficiencia en sistemas energéticos e implementará acciones en el uso de la energía para disminuir las afectaciones al medio ambiente protección al medio ambiente. · La disciplina de Administración provee a la Ingeniería Mecánica Eléctrica, los elementos para el desarrollo de habilidades de Planeación, Ejecución y Control de obras electromecánicas, así como la toma de decisiones durante la ejecución de la obra mediante un sistema de control administrativo. · El uso de Idiomas extranjeros en la Ingeniería Mecánica Eléctrica permite la lectura e interpretación de textos técnicos y desarrolla las competencias de expresión oral y escrita, con instituciones y empresas en el ámbito nacional e internacional de su carrera, preparándolos para la globalización tecnológica.

Entre los ámbitos dominantes, se tiene la Iniciativa privada e Instituciones de gobierno, donde tienen una participación en la planeación, investigación, diseño, desarrollo, operación, mantenimiento, y uso sustentable de equipos y sistemas electromecánicos, diseño y construcción de sistemas electromecánicos que involucren control y mantenimiento de estos. También participan en la operación y mantenimiento de centrales generadoras de energía eléctrica. Por lo que los saberes que se requieren son competencias en Máquinas eléctricas, Ingeniería de control, Automatización, Instalaciones eléctricas, Diseño mecánico y Termofluidos

Entre los ámbitos emergentes se encuentra :Instituciones educativas, Organismos no gubernamentales, Organismos gubernamentales y empresas, cuyos saberes son: Integración del ingeniero mecánico electricista en la organización de las instituciones en relación a las políticas públicas del estado, participación como docentes en los diferentes niveles educativos, actividades administrativas, Gestión de calidad en diversos sectores, cuyos saberes son Administración y gestión, Sistemas de calidad, Liderazgo y Didáctica y manejo de personal/grupos

Otros ámbitos son la Micro y Mediana Empresa, Comunidades e Instituciones educativas, mediante la Participación en la construcción de sistemas y equipos para la generación, distribución, y uso de la energía de manera sustentable de manera electromecánica, Supervisión en los procesos industriales, Uso eficiente de la energía, Administración del mantenimiento en el autotransporte, Organizaciones que manejan las políticas públicas y participación en las diversas instituciones educativas como docentes. Donde se requiere de los saberes en Actividades administrativas, Gestión de la calidad en diversos sectores, Innovando sistemas y equipos para solucionar problemas de las comunidades, Energía renovable, Equipos y sistemas ambientales electromecánicos, Ética y valores, Innovación en sistemas y equipos electromecánicos, Telecomunicaciones, Innovación energética, Innovación tecnológica y Reingeniería

El análisis comparativo entre programas de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, que se ofrecen en instituciones públicas y privadas cercanas a cada una de las 5 regiones de la Universidad Veracruzana, en los estados que colindan con el estado de Veracruz.

El análisis muestra que no se puede tomar como un referente el número de créditos en los programas académicos afines a Ingeniería Mecánica y Eléctrica, ya que debido al modelo educativo que utilicen pueden ocupar diferentes tipos de sistemas crediticios; pero si se puede tener en consideración, en cuanto al tiempo que tienen en la duración del programa que van de 4 a 5 años.

Analizando los objetivos, perfiles de ingreso y egreso de las universidades tanto públicas y privadas se observa una similitud en todos ellos, resaltando la formación en valores tales como responsabilidad, compromiso, honestidad, justicia, respeto, puntualidad, conciencia ambiental, conciencia social, espíritu de lucha, constancia, disciplina y cultura. Así mismo, fomentan las capacidades de innovación, creatividad, diseño, construcción, operación, control así como el mantenimiento de los sistemas mecánicos y eléctricos, investigación, espíritu crítico, comunicación oral, además de escrita, segundo idioma, análisis y solución de problemas, optimización de los recursos, eficiencia, eficacia, adaptación de tecnologías, toma de decisiones, administración de procesos, selección de equipos, como de componentes, rentabilidad, mejoramiento de la calidad, así mismo de la productividad, administración de recursos humanos, seguridad industrial, dirección y ejecución de programas.

En lo que respecta a las posibilidades de generar intercambios académicos, doble titulación a nivel regional, nacional e internacional y formación dual, estas instituciones están abiertas a todas las opciones anteriores.

El Programa Educativo de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Veracruzana busca satisfacer, es la constante demanda por parte de los sectores industrial, comercial, de servicios y académico, generando recursos humanos profesionalmente capacitados para atender las tareas de diseño e integración de procesos y sistemas electromecánicos, así como su instalación y puesta en marcha, cuidando el impacto social, económico y tecnológico. Así como contribuir a la búsqueda de soluciones a las problemáticas sociales presentes y futuras; por lo que deberá tener la capacidad de visualizar a futuro de manera intuitiva la posibilidad de adelantarse para prever las acciones a tomar de manera ética y mediante un análisis de los presentes datos y tendencias. De igual manera, se pueden insertar en el ámbito académico y de investigación, contribuyendo al desarrollo e innovación de nuevos procesos y tecnologías.

La necesidad que tiene el Estado y el País de contar con ingenieros mecánicos electricistas con conocimientos en la forma en que se genera la energía y el tipo de industrias que mueven la economía del país, para poder contribuir e impulsar el desarrollo de este sector, teniendo como resultado un crecimiento económico mayor o igual a lo proyectado.

Este programa educativo le permitirá al egresado de Ingeniería Mecánica Eléctrica desarrollarse en el Estado de Veracruz, ya que este cuenta con una ubicación geográfica estratégica para el desarrollo industrial que aún no ha sido explotada del todo, por lo que se tiene un área de oportunidad y desarrollo. El sector industrial se encuentra distribuido prácticamente por todo el Estado, constituidos en su mayoría como parques industriales. En el estado, existen más de 10 parques industriales dedicados a diversas actividades, tales como la industria ligera y mediana, industria química y petroquímica, textil, manufactura, uso industrial, metal-mecánica, almacenes, logística y servicios portuarios (SE, 2016). En los servicios portuarios existe una gran área de oportunidad para el desarrollo industrial, pues cerca del 90% del comercio internacional se realiza a través del mar. El Puerto de Veracruz es uno de los cinco más importantes del país. Tan solo en el año 2016, ahí se gestionaron más de 965 mil TEUs (Unidad Equivalente a 20 Pies)

En Veracruz se cuenta con diversas centrales de generación de energía eléctrica (Hidroeléctricas, Nucleoeléctrica, Termoeléctricas), siendo una de las Entidades Federativas que cuenta con más diversidad de centrales generadoras, aportando un importante porcentaje a la generación de energía en todo el país. Todas las centrales generadoras instaladas en el país se encuentran en constante renovación de su personal, donde los profesionistas de mayor impacto en el desarrollo de las actividades de este tipo de industrias son los relacionados con las carreras de ingeniería mecánica eléctrica.



Se sabe que México tiene incluso una dependencia energética de otros países, por lo que es necesario insertar ingenieros mecánicos electricistas con conocimiento de la manipulación y aprovechamiento de la energía para impulsar e incrementar la generación de energía y depender cada vez menos de lo que otros países tengan que aportarle al país.

### 3.6.1.2. Esquema de la estructura curricular

La ubicación de las experiencias educativas por Áreas de Formación del Programa Educativo Ingeniería Mecánica Eléctrica se esquematiza de la siguiente forma:

#### ***Área de Formación Básica General***

Nombre de la experiencia educativa	HT	HP	HO	C
1. Literacidad digital	0	0	6	4
2. Pensamiento crítico para la solución de problemas	0	0	4	4
3. Lengua I	0	0	6	4
4. Lengua II	0	0	6	4
5. Lectura y escritura de textos académicos	0	0	4	4

#### ***Área de Formación de Iniciación de la Disciplina***

Nombre de la experiencia educativa	HT	HP	HO	C
6. Álgebra Lineal	3	2	0	8
7. Cálculo de una variable	3	2	0	8
8. Ecuaciones diferenciales	3	2	0	8
9. Métodos numéricos	2	2	0	6
10. Matemáticas básicas	0	3	0	3
11. Física	3	2	0	8
12. Probabilidad y estadística	2	2	0	6
13. Química	1	2	0	4
14. Cálculo multivariable	3	2	0	8
15. Algoritmos y Programación	2	2	0	6
16. Estática	2	2	0	6
17. Dinámica	2	2	0	6
18. Electromagnetismo	1	3	0	5
19. Termodinámica	2	2	0	6
20. Dibujo de ingeniería	1	2	0	4

### **Área de Formación Disciplinar**

Nombre de la experiencia educativa	HT	HP	HO	C
21. Ciencia de materiales	2	2	0	6
22. Estructura y propiedades de los materiales	1	2	0	4
23. Fundamentos de mecánica de materiales	2	2	0	6
24. Instalaciones mecánicas	2	2	0	6
25. Mecánica de materiales	2	2	0	6
26. Mecanismos	2	2	0	6
27. Procesos de conformado de materiales	2	2	0	6
28. Vibraciones mecánicas	2	3	0	7
29. Circuitos de corriente alterna	2	2	0	6
30. Circuitos de corriente directa	2	2	0	6
31. Diseño de elementos de máquinas	2	2	0	6
32. Máquinas de flujo	2	2	0	6
33. Transformadores eléctricos	2	2	0	6
34. Control clásico	2	2	0	6
35. Electrónica analógica	2	2	0	6
36. Electrónica digital	2	2	0	6
37. Metrología	1	2	0	4
38. Mecánica de fluidos	2	2	0	6
39. Motores térmicos	2	2	0	6
40. Sistemas de transporte de fluidos	2	2	0	6
41. Plantas térmicas	2	2	0	6
42. Ingeniería de sistemas	2	2	0	6
43. Gestión de procesos	1	2	0	4
44. Gestión empresarial	1	2	0	4
45. Ingeniería económica	1	2	0	4
46. Subestaciones eléctricas	2	2	0	6
47. Motores eléctricos	2	2	0	6
48. Generadores eléctricos	2	2	0	6
49. Diseño mecánico asistido	2	2	0	6
50. Electrónica de potencia	2	2	0	6
51. Refrigeración y aire acondicionado	2	2	0	6
52. Procesos de corte de materiales	2	2	0	6
53. Líneas de transmisión	2	2	0	6
54. Análisis de cortocircuito	2	2	0	6

55. Instalaciones de baja tensión	2	2	0	6
56. Centrales generadoras	1	2	0	4
57. Análisis de riesgo y seguridad industrial	1	2	0	4
58. Protecciones a sistemas de potencia	2	2	0	6
59. Análisis de costos	1	2	0	4
60. Mantenimiento industrial	1	3	0	5
61. Sistemas neumáticos e hidráulicos	1	3	0	5
62. Metodología de la investigación	1	2	0	4
63. Transferencia de calor	2	2	0	6

### **Área de Formación Terminal**

Nombre de la experiencia educativa	HT	HP	HO	C
64. Instalaciones de media y alta tensión	2	2	0	6
65. Automatización industrial	2	2	0	6
66. Evaluación de proyectos	1	2	0	4
67. Servicio Social	0	4	480	12
68. Experiencia recepcional	0	4	0	12
69. Estadía Profesional	0	1	240	16

### **Optativas del área terminal**

Del siguiente catálogo de experiencias educativas el estudiante deberá cursar tres:

Nombre de la experiencia educativa	HT	HP	HO	C
70. Modelado matemático	2	2	0	6
71. Vibraciones aplicadas al mantenimiento	2	2	0	6
72. Habilidades directivas	2	2	0	6
73. Licitaciones y concursos	2	2	0	6
74. Sistemas energéticos	2	2	0	6
75. Control moderno	2	2	0	6
76. Calidad de energía	2	2	0	6
77. Introducción a la nucleoelectricidad	2	2	0	6
78. Introducción a la tecnología BWR	2	2	0	6
79. Tópicos selectos de alta tensión	2	2	0	6
80. Política, normatividad y tendencias globales en materia de energía	2	2	0	6
81. Sistemas fotovoltaicos autónomos	2	2	0	6
82. Sistemas fotovoltaicos interconectados	2	2	0	6

83. Redes inteligentes	2	2	0	6
84. Diagnóstico energético	2	2	0	6
85. Calidad de la energía	2	2	0	6
86. Tópicos de energética I	2	2	0	6
87. Tópicos de energética II	2	2	0	6
88. Tópicos de energética III	2	2	0	6
89. Economía para ingenieros	2	2	0	6
90. Liderazgo I	2	2	0	6
91. Liderazgo II	2	2	0	6
92. Tópicos de automatización I (PLC)	2	2	0	6
93. Tópicos de automatización II (Robótica)	2	2	0	6
94. I o T, señales y sistemas	2	2	0	6
95. Sistemas y dispositivos electrónicos inteligentes	2	2	0	6
96. Sistemas de control en el dominio de la frecuencia	2	2	0	6
97. Técnicas de control no lineal	2	2	0	6
98. Ingeniería de superficies y tribología	2	2	0	6
99. Mantenimiento electromecánico	2	2	0	6
100. Biomédica	2	2	0	6
101. Diseño industrial y producción	2	2	0	6
102. Ingeniería industrial	2	2	0	6
103. Ingeniería administrativa	2	2	0	6
104. Tópicos selectos I de sistemas eléctricos	2	2	0	6
105. Tópicos selectos II de sistemas eléctricos	2	2	0	6
106. Tópicos selectos de administración	2	2	0	6
107. Investigación dirigida	2	2	0	6
108. Tópicos selectos I de electrónica	2	2	0	6
109. Tópicos selectos II de electrónica	2	2	0	6
110. Tópicos selectos I de control	2	2	0	6
111. Tópicos selectos II de control	2	2	0	6
112. Tópicos de automatización I	2	2	0	6
113. Tópicos de automatización II	2	2	0	6
114. Tópicos de automatización III	2	2	0	6
115. Tópicos de mantenimiento I	2	2	0	6
116. Tópicos de mantenimiento II	2	2	0	6
117. Tópicos de mantenimiento III	2	2	0	6
118. Tópicos de diseño mecánico y materiales I	2	2	0	6

119.	Tópicos de diseño mecánico y materiales II	2	2	0	6
120.	Tópicos de control y automatización I	2	2	0	6
121.	Tópicos de control y automatización II	2	2	0	6
122.	Tópicos de control y automatización III	2	2	0	6
123.	Tópicos de sistemas eléctricos I	2	2	0	6
124.	Tópicos de sistemas eléctricos II	2	2	0	6
125.	Tópicos de sistemas eléctricos III	2	2	0	6
126.	Tópicos de administración I	2	2	0	6
127.	Tópicos de administración II	2	2	0	6
128.	Tópicos de administración III	2	2	0	6
129.	Tópicos de diseño mecánico y materiales I	2	2	0	6
130.	Tópicos de diseño mecánico y materiales II	2	2	0	6
131.	Tópicos de diseño mecánico y materiales III	2	2	0	6

En total el plan de estudios 2020 se conforma de 131 experiencias educativas más la Acreditación del idioma inglés con 2 créditos y el Área de Formación de Elección libre con 23 créditos, lo que equivale a 804 créditos totales, de los que el alumno debe acreditar 450 para obtener el título.

### 3.6.1.3. Catálogo de experiencias educativas

#### Dirección General del Área Académica Técnica Catálogo de experiencias educativas



Opción profesional: Ingeniería Mecánica Eléctrica

Nivel de Estudios: Licenciatura

Título que se otorga: Ingeniero Mecánico Electricista

Área Académica: Técnica

Año del Plan de Estudios: 2020

Regiones en que se imparte: Xalapa; Veracruz; Orizaba- Córdoba; Coahuila de Zaragoza- Minatitlán, Poza Rica- Tuxpan

Modalidad educativa: Escolarizado

Total de créditos de plan de estudios: 804

Total de créditos para obtener la licenciatura: 450

Código	Requisito	Experiencias Educativas	OE	RD	M	E	Ca	HT	HP	HO	C	AF	EE/ AFEL	EE/ Dos prof.	EE/Inter periodo esc.	EE Virtuali zable	
		1 Literacidad digital	C	I	T	leF	Ob	0	0	6	4	BG			X		
		2 Pensamiento crítico para la solución de problemas	C	I	CT	leF	Ob	0	0	4	4	BG			X		
		3 Lengua I	C	I	T	leF	Ob	0	0	6	4	BG			X		
	Lengua I	4 Lengua II	C	I	T	leF	Ob	0	0	6	4	BG			X		
		5 Lectura y escritura de textos académicos	C	I	CT	leF	Ob	0	0	4	4	BG			X		
<b>Total de créditos del Área de Formación Básica General</b>												<b>20</b>	<b>BG</b>				
		6 Álgebra Lineal	T	s/rd	CT	leF	Ob	3	2	0	8	BID				X	
		7 Cálculo de una variable	T	s/rd	CT	leF	Ob	3	2	0	8	BID				X	
		8 Ecuaciones diferenciales	T	s/rd	CT	leF	Ob	3	2	0	8	BID				X	
		9 Métodos numéricos	T	s/rd	CT	leF	Ob	2	2	0	6	BID				X	
		10 Matemáticas básicas	T	I	CT	laF	Ob	0	3	0	3	BID				X	
		11 Física	T	I	CT	laF	Ob	3	2	0	8	BID					
		12 Probabilidad y estadística	T	I	CT	laF	Ob	2	2	0	6	BID				X	
		13 Química	T	I	CT	laF	Ob	1	2	0	4	BID				X	

		14	Cálculo multivariable	T	I	CT	laF	Ob	3	2	0	8	BID				X
		15	Algoritmos y Programación	T	I	CT	laF	Ob	2	2	0	6	BID				X
		16	Estática	T	I	CT	laF	Ob	2	2	0	6	BID				
		17	Dinámica	T	I	CT	laF	Ob	2	2	0	6	BID				
		18	Electromagnetismo	T	M	CT	laF	Ob	1	3	0	5	BID				
		19	Termodinámica	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	BID				
		20	Dibujo de ingeniería	T	M	CT	laF	Ob	1	2	0	4	BID				
<b>Total de créditos del Área de Formación de Iniciación a la Disciplina</b>									<b>30</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>92</b>	BID				
<b>Total de créditos del Área de Formación Básica</b>												<b>112</b>	BID				
		21	Ciencia de materiales	T	I	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				X
		22	Estructura y propiedades de los materiales	T	M	CT	laF	Ob	1	2	0	4	D				X
	Estructura y propiedades de los materiales	23	Fundamentos de mecánica de materiales	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		24	Instalaciones mecánicas	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				X
		25	Mecánica de materiales	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
	Dinámica	26	Mecanismos	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		27	Procesos de conformado de materiales	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				X
		28	Vibraciones mecánicas	T	M	CT	laF	Ob	2	3	0	7	D				
		29	Circuitos de corriente alterna	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
	Electromagnetismo	30	Circuitos de corriente directa	T	I	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		31	Diseño de elementos de máquinas	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
	Sistemas de transporte de fluidos	32	Máquinas de flujo	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
	Circuitos de corriente alterna	33	Transformadores eléctricos	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		34	Control clásico	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		35	Electrónica analógica	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				

	Electrónica analógica	36	Electrónica digital	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		37	Metrología	T	M	CT	laF	Ob	1	2	0	4	D				X
		38	Mecánica de fluidos	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
	Termodinámica	39	Motores térmicos	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		40	Sistemas de transporte de fluidos	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		41	Plantas térmicas	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		42	Ingeniería de sistemas	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		43	Gestión de procesos	T	M	CT	laF	Ob	1	2	0	4	D			X	X
		44	Gestión empresarial	T	M	CT	laF	Ob	1	2	0	4	D			X	X
		45	Ingeniería económica	T	I	CT	laF	Ob	1	2	0	4	D			X	
		46	Subestaciones eléctricas	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
	Generadores eléctricos	47	Motores eléctricos	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		48	Generadores eléctricos	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		49	Diseño mecánico asistido	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
	Electrónica analógica	50	Electrónica de potencia	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		51	Refrigeración y aire acondicionado	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		52	Procesos de corte de materiales	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				X
		53	Líneas de transmisión	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		54	Análisis de cortocircuito	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		55	Instalaciones de baja tensión	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		56	Centrales generadoras	T	M	CT	laF	Ob	1	2	0	4	D				X
		57	Análisis de riesgo y seguridad industrial	T	M	CT	laF	Ob	1	2	0	4	D				X
	Análisis de cortocircuito	58	Protecciones a sistemas de potencia	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D				
		59	Análisis de costos	T	M	CT	laF	Ob	1	2	0	4	D			X	
	Vibraciones mecánicas	60	Mantenimiento industrial	T	M	CT	laF	Ob	1	3	0	5	D				X
		61	Sistemas neumáticos e hidráulicos	T	M	CT	laF	Ob	1	3	0	5	D				



		62	Metodología de la investigación	T	M	CT	laF	Ob	1	2	0	4	D					X
		63	Transferencia de calor	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	D					
<b>Total de créditos del Área de Formación Disciplinar</b>									<b>75</b>	<b>89</b>	<b>0</b>	<b>239</b>	<b>D</b>					
		64	Instalaciones de media y alta tensión	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	T					
	Sistemas neumáticos e hidráulicos	65	Automatización industrial	T	M	CT	laF	Ob	2	2	0	6	T					
		66	Evaluación de proyectos	T	M	CT	laF	Ob	1	2	0	4	T					
		67	Servicio Social	C	I	P	M	Ob	0	4	480	12	T					
		68	Experiencia recepcional	C	I	T	IPA	Ob	0	4	0	12	T					
		69	Estadía Profesional	C	I	EP	M	Ob	0	1	240	16	T					
		70	Modelado matemático	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		71	Vibraciones aplicadas al mantenimiento	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		72	Habilidades directivas	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		73	Licitaciones y concursos	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		74	Sistemas energéticos	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		75	Control moderno	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		76	Calidad de energía	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		77	Introducción a la nucleoelectricidad	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		78	Introducción a la tecnología BWR	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		79	Tópicos selectos de alta tensión	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		80	Política, normatividad y tendencias globales en materia de energía	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		81	Sistemas fotovoltaicos autónomos	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		82	Sistemas fotovoltaicos interconectados	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		83	Redes inteligentes	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		84	Diagnóstico energético	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		85	Calidad de la energía	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		86	Tópicos de energética I	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					

	87	Tópicos de energética II	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	88	Tópicos de energética III	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	89	Economía para ingenieros	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	90	Liderazgo I	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	91	Liderazgo II	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	92	Tópicos de automatización I (PLC)	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	93	Tópicos de automatización II (Robótica)	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	94	I o T, señales y sistemas	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	95	Sistemas y dispositivos electrónicos inteligentes	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	96	Sistemas de control en el dominio de la frecuencia	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	97	Técnicas de control no lineal	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	98	Ingeniería de superficies y tribología	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	99	Mantenimiento electromecánico	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	100	Biomédica	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	101	Diseño industrial y producción	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	102	Ingeniería industrial	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	103	Ingeniería administrativa	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	104	Tópicos selectos I de sistemas eléctricos	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	105	Tópicos selectos II de sistemas eléctricos	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	106	Tópicos selectos de administración	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	107	Investigación dirigida	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	108	Tópicos selectos I de electrónica	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	109	Tópicos selectos II de electrónica	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	110	Tópicos selectos I de control	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	111	Tópicos selectos II de control	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				
	112	Tópicos de automatización I	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T				

		113	Tópicos de automatización II	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		114	Tópicos de automatización III	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		115	Tópicos de mantenimiento I	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		116	Tópicos de mantenimiento II	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		117	Tópicos de mantenimiento III	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		118	Tópicos de diseño mecánico y materiales I	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		119	Tópicos de diseño mecánico y materiales II	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		120	Tópicos de control y automatización I	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		121	Tópicos de control y automatización II	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		122	Tópicos de control y automatización III	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		123	Tópicos de sistemas eléctricos I	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		124	Tópicos de sistemas eléctricos II	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		125	Tópicos de sistemas eléctricos III	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		126	Tópicos de administración I	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		127	Tópicos de administración II	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		128	Tópicos de administración III	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		129	Tópicos de diseño mecánico y materiales I	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		130	Tópicos de diseño mecánico y materiales II	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
		131	Tópicos de diseño mecánico y materiales III	T	I	CT	leF	Op	2	2	0	6	T					
			Acreditación del idioma inglés	N/A	N/A	N/A	N/A	Ob	N/A	N/A	N/A	2	T					
<b>Total de créditos del Área de Formación Terminal</b>									<b>129</b>	<b>139</b>	<b>720</b>	<b>430</b>	<b>T</b>					
<b>Créditos del Área de Formación Terminal</b>									<b>11</b>	<b>21</b>	<b>720</b>	<b>76</b>	<b>T</b>					
<b>Total de créditos del Área de Formación Elección Libre</b>												<b>23</b>	<b>EL</b>					
<b>Total de créditos del Plan de Estudios</b>												<b>804</b>						
<b>Total de créditos para obtener el grado</b>												<b>450</b>						

La Estadía Profesional otorga al estudiante un crédito por cada 15 horas de trabajo autónomo, resultando un total de 240 horas

las cuáles deberá cubrir en un periodo escolar

Los estudiantes inscritos en el PE de IME tendrán el conocimiento comprobado del inglés equivalente a 330 horas.

El estudiante deberá cubrir un total de 18 créditos de optativas, eligiéndolas en común acuerdo con su tutor académico.

Abreviaturas		
Código	Descripción	Alternativas
OE	Oportunidades de evaluación	<b>C=</b> Cursativa <b>T=</b> Todas
RD	Relación disciplinar	<b>I=</b> Interdisciplinario <b>M=</b> Multidisciplinario <b>s/rd=</b> Sin relación disciplinar
M	Modalidad	<b>C=</b> Curso <b>T=</b> Taller <b>CT=</b> Curso taller <b>S=</b> Seminario <b>P=</b> Práctica <b>PP=</b> Práctica profesional <b>I=</b> Investigación <b>AB=</b> Actividades en biblioteca y de comunicación electrónica <b>L=</b> Laboratorio <b>CL=</b> Curso laboratorio <b>EP=</b> Estadía profesional
E	Espacio	<b>IPA=</b> Intraprograma educativo <b>IaF=</b> Intrafacultad <b>IeF=</b> Interfacultades <b>IN=</b> Instituciones nacionales <b>IE=</b> Instituciones extranjeras <b>Em=</b> Empresas <b>Es=</b> Escuelas <b>OG=</b> Organizaciones gubernamentales

Abreviaturas		
Código	Descripción	Alternativas
		<b>ONG</b> = Organismos no gubernamentales <b>M</b> =Múltiples
Ca	Carácter	<b>Ob</b> = Obligatoria <b>Op</b> = Optativa
HT	Número de horas teóricas	
HP	Número de horas prácticas	
HO	Número de horas otras	
C	Número de créditos	
AF	Área de formación	<b>BG</b> = Básica general <b>BID</b> = Básica de iniciación a la disciplina <b>D</b> = Disciplinaria <b>T</b> = Terminal <b>EL</b> = Elección libre
N/A	No aplica	

### 3.6.1.4. Mapa curricular Mapa curricular estándar

						UNIVERSIDAD VERACRUZANA																									
						PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA																									
						PLAN 2020																									
						EXPERIENCIAS EDUCATIVAS																									
BLOQUE	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	ELECTROMAGNETISMO			FÍSICA			MATEMÁTICAS BÁSICAS			QUÍMICA			ALGEBRA LINEAL			CÁLCULO DE UNA VARIABLE			PENSAMIENTO CRÍTICO PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS		LITERACIDAD DIGITAL						
					T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	HORAS	C	HORAS	C					
1	11	14	25	44	1	3	5	3	2	8	0	3	3	1	2	4	3	2	8	3	2	8	3	2	8	4	4	6	4		
2	11	12	23	42	CIRCUITOS DE CORRIENTE DIRECTA			ESTÁTICA			ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES			DIBUJO DE INGENIERÍA			CÁLCULO MULTIVARIABLE			ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN			LENGUA I		LECTURA Y ESCRITURA DE TEXTOS ACADÉMICOS						
					T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	HORAS	C	HORAS	C		
					2	2	6	2	2	6	1	2	4	1	2	4	3	2	8	2	2	6	2	2	6	6	4	4	4		
3	15	14	29	48	CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA			DINÁMICA			FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE MATERIALES			INGENIERÍA DE SISTEMAS			PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA			ECUACIONES DIFERENCIALES			MÉTODOS NUMÉRICOS		LENGUA II						
					T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	HORAS	C	
					2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	3	2	8	2	2	6	2	2	6	6	4	
4	16	16	32	48	TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS			LÍNEAS DE TRANSMISIÓN			CIENCIA DE LOS MATERIALES			MECANISMOS			MECÁNICA DE MATERIALES			TERMODINÁMICA			MECÁNICA DE FLUIDOS			ELECTRÓNICA ACADÉMICA					
					T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C
					2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6
5	13	17	30	43	GENERADORES ELÉCTRICOS			VIBRACIONES MECÁNICAS			MOTORES TÉRMICOS			SISTEMA DE TRANSPORTE DE FLUIDOS			METROLOGÍA			ELECTRÓNICA DIGITAL			GESTIÓN EMPRESARIAL			GESTIÓN DE PROCESOS					
					T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C
					2	2	6	2	3	7	2	2	6	2	2	6	1	2	4	2	2	6	1	2	4	1	2	4	1	2	4
6	13	14	27	48	MOTORES ELÉCTRICOS			DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS			PROCESOS DE CORTE DE MATERIALES			PLANTAS TÉRMICAS			MÁQUINAS DE FLUJO			CONTROL CLÁSICO			ANÁLISIS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL			ELECTIVA					
					T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C
					2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	1	2	4	1	2	4	1	2	8
7	13	14	27	48	ANÁLISIS DE CORTOCIRCUITO			INSTALACIONES DE BAJA TENSION			DISEÑO MECÁNICO ASISTIDO			PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES			INSTALACIONES MECÁNICAS			TRANSFERENCIA DE CALOR			ANÁLISIS DE COSTOS			ELECTIVA					
					T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C
					2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	2	2	6	1	2	4	1	2	4	1	2	8
8	10	16	26	43	PROTECCIONES A SISTEMAS DE POTENCIA			SUBESTACIONES ELÉCTRICAS			SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS			REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO			INGENIERÍA ECONÓMICA			MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN			ELECTIVA					
					T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C
					2	2	6	2	2	6	1	3	5	2	2	6	1	2	4	1	3	5	1	2	4	1	2	4	1	2	7
9	10	16	26	44	INSTALACIONES DE MEDIA Y ALTA TENSION			CENTRALES GENERADORAS			ELECTRÓNICA DE POTENCIA			AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL			EVALUACIÓN DE PROYECTOS			EXPERIENCIA RECEPCIONAL			OPTATIVA								
					T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C			
					2	2	6	1	2	4	2	2	6	2	2	6	1	2	4	0	4	12	2	2	6						
10	4	9	13	42	SERVICIO SOCIAL			ESTADÍA PROFESIONAL			OPTATIVA			OPTATIVA			ACREDITACIÓN DEL IDIOMA INGLÉS														
					T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C	T	P	C			
					0	4	12	0	1	16	2	2	6	2	2	6	0	0	2												
<b>Sumas:</b>						<b>116</b>	<b>142</b>	<b>258</b>	<b>450</b>																						
<b>Horas Totales:</b>						258																									
<b>AFBG:</b>						26																									
<b>TOTAL:</b>						284																									
<b>Créditos Totales:</b>						450																									
						Área de Formación Básica General (AFBG)																									
						Área de Formación de Iniciación a la Disciplina (AFID)																									
						Área de Formación Disciplinar (AFD)																									
						Área de Formación Terminal (AFT)																									
						Área de Formación de Elección Libre (AFEL)																									

# Trayectoria mínima/ máximo de créditos

BLOQUE	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	UNIVERSIDAD VERACRUZANA										
					PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA (PLAN DE MÁXIMOS CRÉDITOS, MÍNIMOS PERIODOS)										
EXPERIENCIAS EDUCATIVAS															
1	14	18	32	58	<b>ELECTROMAGNETISMO</b>	<b>FÍSICA</b>	<b>MATEMÁTICAS BÁSICAS</b>	<b>QUÍMICA</b>	<b>ALGEBRA LINEAL</b>	<b>CÁLCULO DE UNA VARIABLE</b>	<b>PENSAMIENTO CRÍTICO PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>	<b>LITERACIDAD DIGITAL</b>	<b>LENGUA I</b>	<b>DIBUJO DE INGENIERÍA</b>	<b>ESTÁTICA</b>
					T P C 1 3 5	T P C 3 2 8	T P C 0 3 3	T P C 1 2 4	T P C 3 2 8	T P C 3 2 8	HORAS C 4 4	HORAS C 6 4	HORAS C 6 4	T P C 1 2 4	T P C 2 2 6
2	17	18	35	60	<b>CIRCUITOS DE CORRIENTE DIRECTA</b>	<b>DINÁMICA</b>	<b>ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES</b>	<b>PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA</b>	<b>CÁLCULO MULTIVARIABLE</b>	<b>ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN</b>	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b>	<b>LECTURA Y ESCRITURA DE TEXTOS ACADÉMICOS</b>	<b>LENGUA II</b>	<b>METROLOGÍA</b>	<b>INGENIERÍA DE SISTEMAS</b>
					T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 1 2 4	T P C 2 2 6	T P C 3 2 8	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	HORAS C 4 4	HORAS C 6 4	T P C 1 2 4	T P C 2 2 6
3	18	21	39	65	<b>CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA</b>	<b>MECÁNICA DE FLUIDOS</b>	<b>FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE MATERIALES</b>	<b>TERMODINÁMICA</b>	<b>ECUACIONES DIFERENCIALES</b>	<b>GESTIÓN EMPRESARIAL</b>	<b>GESTIÓN DE PROCESOS</b>	<b>ELECTRÓNICA ANALÓGICA</b>	<b>MECANISMOS</b>	<b>SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS</b>	<b>ELECTIVA</b>
					T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 3 2 8	T P C 1 2 4	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 1 2 4	T P C 2 2 6	T P C 1 3 5
4	19	20	39	62	<b>TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS</b>	<b>LÍNEAS DE TRANSMISIÓN</b>	<b>CIENCIA DE LOS MATERIALES</b>	<b>MOTORES TÉRMICOS</b>	<b>MECÁNICA DE MATERIALES</b>	<b>GENERADORES ELÉCTRICOS</b>	<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>	<b>SISTEMA DE TRANSPORTE DE FLUIDOS</b>	<b>ELECTRÓNICA DIGITAL</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	<b>ELECTIVA</b>
					T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6
5	18	19	37	62	<b>ANÁLISIS DE CORTOCIRCUITO</b>	<b>VIBRACIONES MECÁNICAS</b>	<b>INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN</b>	<b>PLANTAS TÉRMICAS</b>	<b>MÁQUINAS DE FLUJO</b>	<b>PROCESOS DE CORTE DE MATERIALES</b>	<b>INSTALACIONES MECÁNICAS</b>	<b>CONTROL CLÁSICO</b>	<b>OPTATIVA</b>	<b>ELECTIVA</b>	
					T P C 2 2 6	T P C 2 3 7	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 0 0 7
6	18	21	39	61	<b>PROTECCIONES A SISTEMAS DE POTENCIA</b>	<b>DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS</b>	<b>SUBESTACIONES ELÉCTRICAS</b>	<b>TRANSFERENCIA DE CALOR</b>	<b>INSTALACIONES DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN</b>	<b>PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES</b>	<b>INGENIERÍA ECONÓMICA</b>	<b>MANTENIMIENTO INDUSTRIAL</b>	<b>ELECTRÓNICA DE POTENCIA</b>	<b>OPTATIVA</b>	
					T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 1 2 4	T P C 1 3 5	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	
7	12	20	32	52	<b>CENTRALES GENERADORAS</b>	<b>DISEÑO MECÁNICO ASISTIDO</b>	<b>REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO</b>	<b>SERVICIO SOCIAL</b>	<b>EVALUACIÓN DE PROYECTOS</b>	<b>ANÁLISIS DE COSTOS</b>	<b>AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>OPTATIVA</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
					T P C 1 2 4	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 0 4 12	T P C 1 2 4	T P C 1 2 4	T P C 2 2 6	T P C 2 2 6	T P C 1 2 4		
8	0	5	5	30	<b>ESTADÍA PROFESIONAL</b>	<b>EXPERIENCIA RECEPCIONAL</b>	<b>ACREDITACIÓN DEL IDIOMA INGLÉS</b>								
					T P C 0 1 16	T P C 0 4 12	T P C 0 0 2								
<b>Sumas:</b>	<b>116</b>	<b>142</b>	<b>258</b>	<b>450</b>											
<b>Horas Totales:</b>					<b>258</b>										
<b>AFBG</b>					<b>26</b>										
<b>TOTAL</b>					<b>284</b>										
<b>Créditos Totales:</b>					<b>450</b>										

# Trayectoria máxima/ mínimo de créditos

BLOQUE	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	UNIVERSIDAD VERACRUZANA					
					PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA (PLAN DE MÍNIMOS CREDITOS, MÁXIMOS PERIODOS)					
					PLAN 2020					
EXPERIENCIAS EDUCATIVAS										

1	7	9	16	31	<b>FÍSICA</b> T P C 3 2 8	<b>MATEMÁTICAS BÁSICAS</b> T P C 0 3 3	<b>QUÍMICA</b> T P C 1 2 4	<b>ALGEBRA LINEAL</b> T P C 3 2 8	<b>PENSAMIENTO CRÍTICO PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> HORAS C 4 4	<b>LITERACIDAD DIGITAL</b> HORAS C 6 4	
2	7	8	15	30	<b>ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES</b> T P C 1 2 4	<b>DIBUJO DE INGENIERÍA</b> T P C 1 2 4	<b>CÁLCULO DE UNA VARIABLE</b> T P C 3 2 8	<b>ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN</b> T P C 2 2 6	<b>LENGUA I</b> HORAS C 6 4	<b>LECTURA Y ESCRITURA DE TEXTOS ACADÉMICOS</b> HORAS C 4 4	
3	12	13	25	41	<b>ELECTROMAGNETISMO</b> T P C 1 3 5	<b>ESTÁTICA</b> T P C 2 2 6	<b>INGENIERÍA DE SISTEMAS</b> T P C 2 2 6	<b>PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA</b> T P C 2 2 6	<b>CÁLCULO MULTIVARIABLE</b> T P C 3 2 8	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b> T P C 2 2 6	<b>LENGUA II</b> HORAS C 6 4
4	14	14	28	42	<b>CIRCUITOS DE CORRIENTE DIRECTA</b> T P C 2 2 6	<b>DINÁMICA</b> T P C 2 2 6	<b>CIENCIA DE LOS MATERIALES</b> T P C 2 2 6	<b>FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE MATERIALES</b> T P C 2 2 6	<b>ECUACIONES DIFERENCIALES</b> T P C 3 2 8	<b>MECÁNICA DE FLUIDOS</b> T P C 2 2 6	<b>METROLOGÍA</b> T P C 1 2 4
5	11	12	23	34	<b>CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA</b> T P C 2 2 6	<b>MECANISMOS</b> T P C 2 2 6	<b>MECÁNICA DE MATERIALES</b> T P C 2 2 6	<b>SISTEMA DE TRANSPORTE DE FLUIDOS</b> T P C 2 2 6	<b>GESTIÓN DE PROCESOS</b> T P C 1 2 4	<b>ELECTRÓNICA DIGITAL</b> T P C 2 2 6	
6	12	13	25	37	<b>TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS</b> T P C 2 2 6	<b>VIBRACIONES MECÁNICAS</b> T P C 2 3 7	<b>PROCESOS DE CORTE DE MATERIALES</b> T P C 2 2 6	<b>TERMODINÁMICA</b> T P C 2 2 6	<b>MÁQUINAS DE FLUJO</b> T P C 2 2 6	<b>ELECTRÓNICA ANALÓGICA</b> T P C 2 2 6	
7	10	10	20	37	<b>GENERADORES ELÉCTRICOS</b> T P C 2 2 6	<b>INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN</b> T P C 2 2 6	<b>PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES</b> T P C 2 2 6	<b>INSTALACIONES MECÁNICAS</b> T P C 2 2 6	<b>MOTORES TÉRMICOS</b> T P C 2 2 6	<b>ELECTIVA</b> T P C 0 0 7	
8	10	12	22	32	<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b> T P C 2 2 6	<b>DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS</b> T P C 2 2 6	<b>TRANSFERENCIA DE CALOR</b> T P C 2 2 6	<b>GESTIÓN EMPRESARIAL</b> T P C 1 2 4	<b>ANÁLISIS DE COSTOS</b> T P C 1 2 4	<b>CONTROL CLÁSICO</b> T P C 2 2 6	
9	11	12	23	34	<b>ANÁLISIS DE CORTOCIRCUITO</b> T P C 2 2 6	<b>LÍNEAS DE TRANSMISIÓN</b> T P C 2 2 6	<b>DISEÑO MECÁNICO ASISTIDO</b> T P C 2 2 6	<b>PLANTAS TÉRMICAS</b> T P C 2 2 6	<b>ANÁLISIS DE RIESGO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b> T P C 1 2 4	<b>OPTATIVA</b> T P C 2 2 6	
10	8	11	19	35	<b>PROTECCIONES A SISTEMAS DE POTENCIA</b> T P C 2 2 6	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> T P C 1 2 4	<b>REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO</b> T P C 2 2 6	<b>MANTENIMIENTO INDUSTRIAL</b> T P C 1 3 5	<b>OPTATIVA</b> T P C 2 2 6	<b>ELECTIVA</b> T P C 0 0 8	
11	6	13	19	41	<b>INSTALACIONES DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN</b> T P C 2 2 6	<b>SUBESTACIONES ELÉCTRICAS</b> T P C 2 2 6	<b>SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS</b> T P C 1 3 5	<b>INGENIERÍA ECONÓMICA</b> T P C 1 2 4	<b>SERVICIO SOCIAL</b> T P C 0 4 12	<b>ELECTIVA</b> T P C 0 0 8	
12	8	10	18	26	<b>CENTRALES GENERADORAS</b> T P C 1 2 4	<b>ELECTRÓNICA DE POTENCIA</b> T P C 2 2 6	<b>AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL</b> T P C 2 2 6	<b>EVALUACIÓN DE PROYECTOS</b> T P C 1 2 4	<b>OPTATIVA</b> T P C 2 2 6		
13	0	5	5	30	<b>EXPERIENCIA RECEPCIONAL</b> T P C 0 4 12	<b>ESTADÍA PROFESIONAL</b> T P C 0 1 16	<b>ACREDITACIÓN DEL IDIOMA INGLÉS</b> T P C 0 0 2				

Sumas: 116 142 258 450

Horas Totales:	258
AFBG:	26
TOTAL:	284
Créditos Totales:	450

<span style="background-color: #00b0f0; color: white; padding: 2px;"> </span>	Área de Formación Básica General (AFBG)
<span style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;"> </span>	Área de Formación de Iniciación a la Disciplina (AFID)
<span style="background-color: #00a651; color: white; padding: 2px;"> </span>	Área de Formación Disciplinar (AFD)
<span style="background-color: #ff9900; color: white; padding: 2px;"> </span>	Área de Formación Terminal (AFT)
<span style="background-color: #ffcc00; color: white; padding: 2px;"> </span>	Área de Formación de Elección Libre (AFEL)



### 3.6.2. Organización del plan de estudios

Para obtener el grado de Licenciado en Ingeniería Mecánica - Eléctrica el alumno debe alcanzar 450 créditos, organizados como a continuación se presenta:

Área de Formación	Créditos	Proporción (%)
Área de Formación Básica General (AFBG)	20	4.5%
Área de Formación Iniciación a la Disciplina (AFID)	92	20.5%
Área de m Disciplinar (AFD)	239	53%
Área de Formación Terminal (AFT)	76	17%
Área de Formación de Elección Libre (AFEL)	23	5%
Total	<b>450</b>	<b>100%</b>

Las competencias que se desarrollan en el PE tienen características en mayor proporción de tipo prácticas, con base a lo anterior se muestra la relación de horas teóricas y horas prácticas por área de formación del plan de estudios de Ingeniería Mecánica y Eléctrica:

Área de Formación	Horas teóricas	Horas prácticas
Área de Formación Básica General (AFBG)	0	0
Área de Formación Iniciación a la Disciplina (AFID)	30	32
Área de Formación Disciplinar (AFD)	75	89
Área de Formación Terminal (AFT)	11	21
Área de Formación de Elección Libre (AFEL)	0	0
Total	<b>116</b>	<b>142</b>
Total en %	<b>45</b>	<b>55</b>
<b>Horas totales AFBG</b>		26
<b>Horas totales plan de estudios</b>		<b>284</b>

La estructura del plan de estudios incluye experiencias educativas obligatorias y optativas. Para obtener el grado el estudiante deberá cursar:

Experiencias Educativas	Créditos	%
Obligatorias	432	96
Optativas	18	4

Dentro de la estructura curricular del plan de estudios de Ingeniería Mecánica Eléctrica se incluye el tronco común de las ingenierías 2020:

Tronco Común	Horas teóricas	Horas prácticas	Créditos
Cálculo de una variable	3	2	8
Ecuaciones diferenciales	3	2	8
Métodos numéricos	2	2	6

Álgebra Lineal	3	2	8
Total	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>30</b>

Las trayectorias en las que el estudiante podrá cursar el programa de estudios son:

Tiempo	Periodos	Promedio de créditos por periodo
Estándar	10	45
Mínimo	8	56
Máximo	13	35

El programa educativo se conforma por 6 áreas de conocimiento:

1. Básicas
2. Eléctrica
3. Mecánica
4. Electrónica y control
5. Termofluidos
6. Socioeconómicas

Las experiencias educativas que conforman cada academia por área de conocimiento se presentan a continuación:

<b><i>Básicas</i></b>	
El objetivo de esta academia es la de proporcionar los elementos teóricos básicos y las herramientas de análisis necesarias tales como los fundamentos de física, química y matemáticas además de herramientas estadísticas, competencias de dibujo técnico y programación, entre otras; para generar un aprendizaje significativo y poder afrontar el nivel de conocimientos requerido en las EE de la disciplina.	
1.	Matemáticas básicas
2.	Física
3.	Cálculo de una variable
4.	Cálculo multivariable
5.	Ecuaciones diferenciales
6.	Probabilidad y estadística
7.	Química
8.	Álgebra lineal
9.	Algoritmos y programación
10.	Métodos numéricos
11.	Dibujo de Ingeniería
12.	Modelado matemático

## Perfil docente

Academia por área de conocimiento de Básicas	
Experiencia educativa	Perfil docente
<p>Álgebra lineal</p> <p>Algoritmos y programación</p> <p>Dibujo de ingeniería</p> <p>Ecuaciones diferenciales</p> <p>Métodos numéricos</p> <p>Probabilidad y estadística</p> <p>Modelado matemático</p>	<p>Ingeniero o licenciatura en área afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín</p>
<p>Cálculo de una variable</p>	<p>Licenciado en ingeniería o en matemáticas o en física, preferentemente con estudios de posgrado en el área de la ingeniería, matemáticas o física, con un mínimo de 2 años de experiencia docente en el nivel superior y con cursos didácticos – pedagógicos.</p>
<p>Cálculo multivariable</p>	<p>Ingeniero o licenciatura en matemáticas o licenciatura en área afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o matemáticas o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o matemáticas o afín.</p>
<p>Matemáticas básicas</p>	<p>Licenciado en ingeniería, en matemáticas o en física o en físico-matemáticas, preferentemente con estudios de posgrado en el área de matemáticas o de la ingeniería, con experiencia docente en el nivel superior y con cursos didácticos – pedagógicos.</p>

Física	Licenciado en ingeniería, en física o en físico - matemáticas preferentemente con estudios de posgrado en el área de física o de la ingeniería, con cursos pedagógicos. Con experiencia docente en nivel superior y un y/o experiencia profesional relacionado con la experiencia educativa.
Química	Ingeniero mecánico electricista o licenciatura en el área de ciencias químicas o a fin a la experiencia Educativa, preferentemente con posgrado en química, 2 años de experiencia profesional y cursos pedagógicos.
Modelado matemático	Ingeniero o licenciatura en área afín a la experiencia educativa, preferentemente con posgrado en ciencias de la ingeniería o afín a la experiencia educativa, con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior y con 3 años mínimos de experiencia profesional relacionada con la experiencia educativa.

### **Eléctrica**

La academia de eléctrica se encarga de las EE enfocadas los fundamentos de la electricidad y magnetismo que le permitan al estudiante comprender los circuitos eléctricos para el análisis de sistemas de generación, transmisión, distribución, transformación y uso racional de la energía eléctrica, su control y sus sistemas de protección. En esta academia los estudiantes realizan proyectos con la asesoría y dirección de académicos.

- |    |                                |
|----|--------------------------------|
| 1. | Electromagnetismo              |
| 2. | Circuitos de corriente alterna |
| 3. | Circuitos de corriente directa |
| 4. | Transformadores eléctricos     |
| 5. | Subestaciones eléctricas       |

6.	Motores eléctricos
7.	Generadores eléctricos
8.	Líneas de transmisión
9.	Análisis de corto circuito
10.	Instalaciones de baja tensión
11.	Centrales generadoras
12.	Protección a sistemas eléctricos de potencia
13.	Instalaciones de media y alta tensión
14.	Sistemas energéticos
15.	Calidad de energía
16.	Introducción a la nucleoelectricidad
17.	Introducción a la tecnología BWR
18.	Tópicos selectos de alta tensión
19.	Política, normatividad y tendencias globales en materia de energía
20.	Sistemas fotovoltaicos autónomos
21.	Sistemas fotovoltaicos interconectados
22.	Redes inteligentes
23.	Diagnóstico energético
24.	Calidad de la energía
25.	Tópicos selectos I de sistemas eléctricos
26.	Tópicos selectos II de sistemas eléctricos
27.	Tópicos de sistemas eléctricos I
28.	Tópicos de sistemas eléctricos II
29.	Tópicos de sistemas eléctricos III

### Perfil docente

Academia por área de conocimiento de Eléctrica	
Experiencia educativa	Perfil docente
Análisis de cortocircuito Instalaciones de media y alta tensión Líneas de transmisión	Ingeniero mecánico electricista o ingeniero electricista, preferentemente con estudios de posgrado en el área de la ingeniería, con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior y/o con 3 años mínimo de experiencia profesional relacionada con la experiencia educativa.

Transformadores eléctricos

Sistemas energéticos

Calidad de energía

Introducción a la  
nucleoelectricidad

Introducción a la  
tecnología BWR

Tópicos selectos de alta  
tensión

Política, normatividad y  
tendencias globales en  
materia de energía

Sistemas fotovoltaicos  
autónomos

Sistemas fotovoltaicos  
interconectados

Redes inteligentes

Diagnóstico energético

Calidad de la energía

Tópicos selectos I de  
sistemas eléctricos

Tópicos selectos II de  
sistemas eléctricos

Tópicos de sistemas  
eléctricos I

<p>Tópicos de sistemas eléctricos II</p> <p>Tópicos de sistemas eléctricos III</p>	
<p>Generadores eléctricos</p> <p>Instalaciones de baja tensión</p> <p>Motores eléctricos</p>	<p>Ingeniero mecánico electricista o ingeniero electricista, preferentemente con estudios de posgrado en el área de la ingeniería, con un mínimo de 1 año de experiencia docente en el nivel superior y/o con mínimo 3 años de experiencia profesional relacionada con la experiencia educativa.</p>
<p>Circuitos de corriente alterna</p> <p>Circuitos de corriente directa</p>	<p>Ingeniero mecánico electricista, ingeniero electricista o ingeniero en electrónica o licenciatura equivalente, preferentemente con estudios de posgrado en ingeniería con al menos tres años de experiencia docente a nivel superior.</p>
<p>Centrales generadoras</p> <p>Protecciones a sistemas de potencia</p> <p>Subestaciones eléctricas</p>	<p>Ingeniero mecánico electricista o ingeniero electricista preferentemente con maestría en ingeniería eléctrica o áreas relacionadas, con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior y con 3 años mínimos de experiencia profesional relacionada con la experiencia educativa.</p>
<p>Electromagnetismo</p>	<p>Ingeniero o licenciatura en el área afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín.</p>
<p>Sistemas energéticos</p>	<p>Ingeniero mecánico electricista o ingeniero electricista preferentemente con posgrado en ingeniería eléctrica o</p>

<p>Calidad de energía</p> <p>Introducción a la nucleoelectricidad</p> <p>Introducción a la tecnología BWR</p> <p>Tópicos selectos de alta tensión</p> <p>Política, normatividad y tendencias globales en materia de energía</p> <p>Sistemas fotovoltaicos autónomos</p> <p>Sistemas fotovoltaicos interconectados</p> <p>Redes inteligentes</p> <p>Diagnóstico energético</p> <p>Calidad de la energía</p> <p>Tópicos selectos I de sistemas eléctricos</p> <p>Tópicos selectos II de sistemas eléctricos</p> <p>Tópicos de sistemas eléctricos I</p> <p>Tópicos de sistemas eléctricos II</p>	<p>afín a la experiencia educativa, con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior y con 3 años mínimos de experiencia profesional relacionada con la experiencia educativa.</p>
--	---



Tópicos de sistemas eléctricos III	
------------------------------------	--

### **Mecánica**

Se identifica por trabajar con las EE del área mecánica que cubre los tópicos relacionados con los materiales metálicos y no metálicos y sus sistemas de control, la manufactura de componentes mecánicos y su ensamblaje en mecanismos, diseño de elementos de máquinas en donde se consideren los esfuerzos permisibles y de factores de seguridad, análisis de vibraciones para determinar la integridad física de las máquinas. En esta academia los estudiantes realizan proyectos con la asesoría y dirección de académicos.

- |     |   |
|-----|---|
| 1.  | Estática                                    |
| 2.  | Dinámica                                    |
| 3.  | Ciencia de materiales                       |
| 4.  | Estructura y propiedades de los materiales  |
| 5.  | Fundamentos de mecánica de materiales       |
| 6.  | Instalaciones mecánicas                     |
| 7.  | Mecánica de materiales                      |
| 8.  | Mecanismos                                  |
| 9.  | Procesos de conformado de materiales        |
| 10. | Vibraciones mecánicas                       |
| 11. | Diseño de elementos de máquinas             |
| 12. | Diseño mecánico asistido                    |
| 13. | Procesos de corte de material               |
| 14. | Sistemas neumáticos e hidráulicos           |
| 15. | Tópicos de diseño mecánico y materiales I   |
| 16. | Tópicos de diseño mecánico y materiales II  |
| 17. | Vibraciones aplicadas al mantenimiento      |
| 18. | Ingeniería de superficies y tribología      |
| 19. | Tópicos de diseño mecánico y materiales I   |
| 20. | Tópicos de diseño mecánico y materiales II  |
| 21. | Tópicos de diseño mecánico y materiales III |
| 22. | Mantenimiento electromecánico               |

## Perfil docente

Academia por área de conocimiento de Mecánica	
Experiencia educativa	Perfil docente
Ciencia de materiales  Diseño mecánico asistido  Diseño de elementos de máquinas  Instalaciones mecánicas  Mecánica de materiales  Mecanismos  Vibraciones mecánicas	Ingeniero mecánico, ingeniero industrial mecánico, ingeniero mecánico electricista, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín.
Dinámica  Estática  Estructura y propiedades de los materiales  Fundamento de mecánica de materiales  Procesos de conformado de materiales  Procesos de corte de materiales  Sistemas neumáticos e hidráulicos	Ingeniero o licenciatura en área afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín.

<p>Tópicos de diseño mecánico y materiales I</p> <p>Tópicos de diseño mecánico y materiales II</p> <p>Vibraciones aplicadas al mantenimiento</p> <p>Ingeniería de superficies y tribología</p> <p>Tópicos de diseño mecánico y materiales I</p> <p>Tópicos de diseño mecánico y materiales II</p> <p>Tópicos de diseño mecánico y materiales III</p> <p>Mantenimiento electromecánico</p>	<p>Ingeniero mecánico electricista, ingeniero mecánico, ingeniero industrial mecánico, preferentemente con estudios de posgrado en el área de la ingeniería o afín a la experiencia educativa, con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior y con 3 años mínimos de experiencia profesional relacionada con la experiencia educativa.</p>

### ***Electrónica y control***

La academia de electrónica y control se ocupa de las EE que proporcionan al estudiante los conceptos básicos de fuentes de alimentación lineales e interfaces de potencia para alimentación de circuitos electrónicos e interconexión de circuitos a CD y CA a diferentes niveles de tensión, así como lógica secuencial, síncrona y asíncrona, dispositivos flip – flop, memorias y convertidores análogo a digital y/o digital análogo, microcontroladores, microprocesadores, sistemas embebidos, sus plataformas, programación y aplicaciones prácticas, así mismo el análisis, diseño, interpretación y operación de los sistemas analógicos y digitales. También le proporciona al estudiante la capacidad de comprender la operación de los circuitos electrónicos de potencia, así como la capacidad de modelar, analizar, diseñar, simular y construir circuitos electrónicos utilizando componentes

discretos, de igual forma diseñan la automatización de los procesos de fabricación, control de calidad y manipulación de materiales. En esta academia los estudiantes realizan proyectos con la asesoría y dirección de académicos.

1.	Control clásico
2.	Electrónica analógica
3.	Electrónica digital
4.	Metrología
5.	Electrónica de potencia
6.	Automatización industrial
7.	Tópicos de automatización I (PLC)
8.	Tópicos de automatización II (Robótica)
9.	Sistemas y dispositivos electrónicos inteligentes
10.	Sistemas de control en el dominio de la frecuencia
11.	I o T, señales y sistemas
12.	Técnicas de control no lineal
13.	Biomédica
14.	Tópicos selectos I de electrónica
15.	Tópicos selectos II de electrónica
16.	Tópicos selectos I de control
17.	Tópicos selectos II de control
18.	Tópicos de automatización I
19.	Tópicos de automatización II
20.	Tópicos de automatización III
21.	Control moderno
22.	Tópicos de control y automatización I
23.	Tópicos de control y automatización II
24.	Tópicos de control y automatización III

### Perfil docente

Academia por área de conocimiento de Electrónica y Control	
Experiencia educativa	Perfil docente
Automatización Industrial	Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica, ingeniería mecánica o ingeniería industrial mecánica o carrera afín

	preferentemente con posgrado afín al área de conocimiento correspondiente.
Control clásico	Ingeniero eléctrico, ingeniero mecánico, ingeniero mecánico eléctrico, ingeniero en instrumentación electrónica, ingeniero en electrónica, ingeniero en mecatrónica o carrera afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín.
Electrónica analógica	Licenciatura en ingeniería eléctrica, ingeniero mecánico electricista, ingeniero en electrónica, ingeniero en mecatrónica o carrera a fin preferentemente con estudios de maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín.
Electrónica de potencia Metrología	Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica, ing. Mecánica, ing. Eléctrica, ing. Electrónica o ing. Mecatrónica o carrera afín, preferentemente con maestría en ingeniería afín al área de conocimiento correspondiente.
Electrónica digital	Ingeniero o licenciatura en área afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín.
Tópicos de automatización I (PLC) Tópicos de automatización II (Robótica) Sistemas y dispositivos electrónicos inteligentes	Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica, ing. Mecánica, ing. Eléctrica, ing. Electrónica o ing. Mecatrónica o carrera afín preferentemente con estudios de posgrado en el área de la ingeniería o afín a la experiencia educativa, con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior y con 3 años mínimos de experiencia profesional relacionada con la experiencia educativa.

Sistemas de control en el dominio de la frecuencia

I o T, señales y sistemas

Técnicas de control no lineal

Biomédica

Tópicos selectos I de electrónica

Tópicos selectos II de electrónica

Tópicos selectos I de control

Tópicos selectos II de control

Tópicos de automatización I

Tópicos de automatización II

Tópicos de automatización III

Control moderno

Tópicos de control y automatización I

Tópicos de control y automatización II

Tópicos de control y automatización III	
---	--

### **Termofluidos**

Se caracteriza por trabajar con las EE del área térmica y fluidos mediante las cuales el estudiante adquiere las competencias para dimensionar sistemas térmicos como el ciclo Rankine, el ciclo Brayton, Ciclo Otto, Ciclo Diesel y dispositivos que los componen, sistemas de refrigeración y aire acondicionado; sistemas de transporte de fluidos como sistemas de bombeo, compresión y expansión, sistemas de recipientes sujetos a presión estática y dinámica, entre otros. En esta academia los estudiantes realizan proyectos con la asesoría y dirección de académicos.

1.	Termodinámica
2.	Máquinas de flujo
3.	Mecánica de fluidos
4.	Motores térmicos
5.	Sistemas de transporte de fluidos
6.	Plantas térmicas
7.	Refrigeración y aire acondicionado
8.	Transferencia de calor
9.	Tópicos de energética I
10.	Tópicos de energética II
11.	Tópicos de energética III

### **Perfil docente**

<b>Academia por área de conocimiento de Termofluidos</b>	
<b>Experiencia educativa</b>	<b>Perfil docente</b>
Termodinámica	Licenciatura en ingeniería mecánica, eléctrica, mecánica eléctrica, energética preferentemente con maestría afín al área de energía y/o doctorado afín al área de energía
Motores térmicos	
Plantas térmicas	
Transferencia de calor	

Refrigeración y aire acondicionado	
Mecánica de fluidos Sistemas de transporte de fluidos Máquinas de flujo	Licenciatura en ingeniería mecánica, eléctrica, mecánica eléctrica, civil, hidráulica, preferentemente con maestría afín al área de ciencia de los fluidos y/o doctorado afín al área de ciencia de los fluidos
Tópicos de energética I Tópicos de energética II Tópicos de energética III	Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica o licenciatura afín a la experiencia educativa, preferentemente con estudios de posgrado en el área de la ingeniería o afín a la experiencia educativa, con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior y con 3 años mínimos de experiencia profesional relacionada con la experiencia educativa.

### **Socioeconómicas**

Su ámbito de trabajo son las EE del área socioeconómica que le aportan los fundamentos económicos administrativos y sociales de toda organización que le permitirán diseñar, gestionar, administrar y eficientar proyectos, desarrollar planes de negocios y mantenimiento para los diferentes sectores.

Dentro de esta academia se incluyen las EE educativas en las que el estudiante presta servicio del ámbito de su competencia al sector público y privado a través del servicio social y práctica profesional.

En esta academia se les brinda los fundamentos de metodología de investigación que aplicarán en experiencia recepcional con la cual culminan sus estudios del PE a través de las diversas modalidades con la asesoría y dirección de académicos.

- |    |   |
|----|---|
| 1. | Ingeniería de sistemas                    |
| 2. | Gestión de procesos                       |
| 3. | Gestión empresarial                       |
| 4. | Ingeniería económica                      |
| 5. | Análisis de riesgo y seguridad industrial |



6.	Análisis de costos
7.	Mantenimiento industrial
8.	Metodología de la investigación
9.	Evaluación de proyectos
10.	Servicio social
11.	Experiencia recepcional
12.	Estadía profesional
13.	Habilidades directivas
14.	Licitaciones y concursos
15.	Economía para ingenieros
16.	Liderazgo I
17.	Liderazgo II
18.	Tópicos de mantenimiento I
19.	Tópicos de mantenimiento II
20.	Tópicos de mantenimiento III
21.	Tópicos de administración I
22.	Tópicos de administración II
23.	Tópicos de administración III
24.	Tópicos selectos de administración
25.	Diseño industrial y producción
26.	Ingeniería industrial
27.	Ingeniería administrativa
28.	Investigación dirigida

### Perfil docente

Academia por área de conocimiento de Socioeconómicas	
Experiencia educativa	Perfil docente
Análisis de costos	Ingeniero mecánico electricista, ingeniero mecánico, ingeniero electricista, ingeniero industrial, e ingenieros afines al área, preferentemente con posgrado en el área económico-administrativa, con tres años de experiencia profesional en el área de costos y experiencia docente de tres años, a nivel superior y cursos de formación docente.

<p>Análisis de riesgo y seguridad industrial</p> <p>Gestión de procesos</p>	<p>Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica o afín a la experiencia educativa, preferentemente con posgrado en el área relacionada con el área de conocimiento.</p>
<p>Evaluación de proyectos</p> <p>Ingeniería económica</p>	<p>Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica o licenciatura afín al área del conocimiento preferentemente maestría en ciencias de la ingeniería o maestría afín al área del conocimiento, preferentemente doctorado en ciencias de la ingeniería o doctorado afín al área del conocimiento.</p>
<p>Ingeniería de sistemas</p>	<p>Ingeniero mecánico electricista o afín a la experiencia educativa, preferentemente con posgrado en el área de las ingenierías con conocimiento de planeación e investigación de operaciones y experiencia docente mínima de 2 años.</p>
<p>Gestión empresarial</p>	<p>Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica o afín a la experiencia educativa, preferentemente posgrado en el área administrativa o relacionada con el área de conocimiento, con experiencia profesional en el área administrativa.</p>
<p>Mantenimiento industrial</p>	<p>Ingeniero mecánico electricista o licenciatura en área afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín y con tres años de experiencia profesional.</p>
<p>Metodología de la investigación</p>	<p>Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica o licenciatura afín al área del conocimiento</p>

	preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o maestría afín al área del conocimiento preferentemente doctorado en ciencias de la ingeniería o doctorado afín al área del conocimiento.
Experiencia recepcional	Ingeniero mecánico electricista, ingeniero electricista, ingeniero mecánico, o ingeniería afín al programa educativo, preferentemente con estudios de posgrado en el área de la ingeniería, con conocimiento de los lineamientos del MEIF, con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior.
Estadía profesional	Ingeniero mecánico electricista, ingeniero electricista, ingeniero mecánico, o ingeniería afín al programa educativo, preferentemente con estudios de posgrado en el área de la ingeniería, con conocimiento de los lineamientos del MEIF, con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior y mínimo 3 años de experiencia profesional.
Habilidades directivas Licitaciones y concursos Economía para ingenieros Liderazgo I Liderazgo II Tópicos de mantenimiento I Tópicos de mantenimiento II Tópicos de mantenimiento III Tópicos de administración I	Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica o licenciatura afín al área del conocimiento preferentemente con estudios de posgrado en el área de la ingeniería o afín a la experiencia educativa, con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior y con 3 años mínimos de experiencia profesional relacionada con la experiencia educativa.

Tópicos de administración II	
Tópicos de administración III	
Tópicos selectos de administración	
Diseño industrial y producción	
Ingeniería industrial	
Ingeniería administrativa	
Investigación dirigida	

Las experiencias educativas se clasifican por modalidad como a continuación se presenta:

Modalidad	Experiencias educativas
Taller	Literacidad digital
	Lengua I
	Lengua II
	Experiencia recepcional
Curso- taller	Pensamiento crítico para la solución de problemas
	Lectura y escritura de textos académicos
	Álgebra Lineal
	Cálculo de una variable
	Ecuaciones diferenciales
	Métodos numéricos
	Matemáticas básicas
	Física
	Probabilidad y estadística
	Química
	Cálculo multivariable
	Algoritmos y Programación
	Estática
Dinámica	

Electromagnetismo
Termodinámica
Dibujo de ingeniería
Ciencia de materiales
Estructura y propiedades de los materiales
Fundamentos de mecánica de materiales
Instalaciones mecánicas
Mecánica de materiales
Mecanismos
Procesos de conformado de materiales
Vibraciones mecánicas
Circuitos de corriente alterna
Circuitos de corriente directa
Diseño de elementos de máquinas
Máquinas de flujo
Transformadores eléctricos
Control clásico
Electrónica analógica
Electrónica digital
Metrología
Mecánica de fluidos
Motores térmicos
Sistemas de transporte de fluidos
Plantas térmicas
Ingeniería de sistemas
Gestión de procesos
Gestión empresarial
Ingeniería económica
Subestaciones eléctricas
Motores eléctricos
Generadores eléctricos
Diseño mecánico asistido
Electrónica de potencia
Refrigeración y aire acondicionado
Procesos de corte de materiales
Líneas de transmisión
Análisis de cortocircuito

Instalaciones de baja tensión
Centrales generadoras
Análisis de riesgo y seguridad industrial
Protecciones a sistemas de potencia
Análisis de costos
Mantenimiento industrial
Sistemas neumáticos e hidráulicos
Metodología de la investigación
Transferencia de calor
Instalaciones de media y alta tensión
Automatización industrial
Evaluación de proyectos
Modelado matemático
Vibraciones aplicadas al mantenimiento
Habilidades directivas
Licitaciones y concursos
Sistemas energéticos
Control moderno
Calidad de energía
Introducción a la nucleoelectricidad
Introducción a la tecnología BWR
Tópicos selectos de alta tensión
Política, normatividad y tendencias globales en materia de energía
Sistemas fotovoltaicos autónomos
Sistemas fotovoltaicos interconectados
Redes inteligentes
Diagnóstico energético
Calidad de la energía
Tópicos de energética I
Tópicos de energética II
Tópicos de energética III
Economía para ingenieros
Liderazgo I
Liderazgo II
Tópicos de automatización I (PLC)
Tópicos de automatización II (Robótica)

I o T, señales y sistemas
Sistemas y dispositivos electrónicos inteligentes
Sistemas de control en el dominio de la frecuencia
Técnicas de control no lineal
Ingeniería de superficies y tribología
Mantenimiento electromecánico
Biomédica
Diseño industrial y producción
Ingeniería industrial
Ingeniería administrativa
Tópicos selectos I de sistemas eléctricos
Tópicos selectos II de sistemas eléctricos
Tópicos selectos de administración
Investigación dirigida
Tópicos selectos I de electrónica
Tópicos selectos II de electrónica
Tópicos selectos I de control
Tópicos selectos II de control
Tópicos de automatización I
Tópicos de automatización II
Tópicos de automatización III
Tópicos de mantenimiento I
Tópicos de mantenimiento II
Tópicos de mantenimiento III
Tópicos de diseño mecánico y materiales I
Tópicos de diseño mecánico y materiales II
Tópicos de control y automatización I
Tópicos de control y automatización II
Tópicos de control y automatización III
Tópicos de sistemas eléctricos I
Tópicos de sistemas eléctricos II
Tópicos de sistemas eléctricos III
Tópicos de administración I
Tópicos de administración II
Tópicos de administración III
Tópicos de diseño mecánico y materiales I
Tópicos de diseño mecánico y materiales II

	Tópicos de diseño mecánico y materiales III
Práctica	Servicio social
Estadía profesional	Estadía profesional

Las experiencias **cursativas** del plan de estudios son:

1. Literacidad digital
2. Pensamiento crítico para la solución de problemas
3. Lengua I
4. Lengua II
5. Lectura y escritura de textos académicos
6. Servicio social
7. Experiencia recepcional
8. Estadía profesional

A continuación, se presentan las experiencias educativas con prerequisites para ser cursados:

Experiencia Educativa	Pre- requisito
1) Lengua II	Lengua I
2) Electrónica digital	Electrónica analógica
3) Automatización industrial	Sistemas neumáticos e hidráulicos
4) Electrónica de potencia	Electrónica analógica
5) Mantenimiento Industrial	Vibraciones mecánicas
6) Transformadores eléctricos	Circuitos de corriente alterna
7) Circuitos de corriente directa	Electromagnetismo
8) Motores eléctricos	Generadores eléctricos
9) Protecciones a sistemas de potencia	Análisis de cortocircuito
10) Máquinas de Flujo	Sistema de transporte de fluidos
11) Motores térmicos	Termodinámica
12) Fundamentos de mecánica de materiales	Estructura y propiedades de los materiales
13) Mecanismos	Dinámica

Dichas experiencias educativas representan el 18% de seriación.



### 3.6.3. Descripción operativa

Los lineamientos generales para el correcto y adecuado funcionamiento del programa de Ingeniería Mecánica Eléctrica responden a la normatividad enmarcada en documentos de orden legal, académico e institucional. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las Normas Oficiales Mexicanas, Organismos de Evaluación Disciplinarios, como son los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, CIEES, dicho organismo es el pionero y más grande de México dedicado al aseguramiento de la calidad de los programas educativos y de las instituciones de educación superior (IES). Su misión es promover el mejoramiento de la educación superior mediante evaluaciones externas, pertinentes, válidas y confiables de los programas educativos y de las IES, así como reconocer su calidad. El Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C., (CACEI), cuya misión es contribuir a la mejora de la calidad en la formación de ingenieros mediante la preparación de cuadros académicos que realicen la evaluación y la acreditación con reconocimiento internacional de los programas de educación superior de pregrado en ingeniería que imparten las instituciones públicas y privadas, tanto del país como extranjeras, con calidad, transparencia, confidencialidad, profesionalismo y honestidad.

La Universidad Veracruzana cuenta Reglamentaciones y planes propios como son: Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana., Estatuto de los alumnos, Estatuto del personal académico y Plan General de desarrollo 2030 de la Universidad Veracruzana

De igual forma la reglamentación interna de la facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (en proceso de aprobación), dan soporte al presente apartado el cual, de manera concisa aborda las pautas esenciales de cada uno de los preceptos antes señalados para que la comunidad inserta en la entidad académica cuente con la normatividad necesaria estableciendo el compromiso de cumplir con los objetivos de formar y consolidar sistemas educativos en pro de los futuros profesionales de la Ingeniería Mecánica Eléctrica.

#### ***Equivalencias***

A continuación, se presentan en líneas generales la descripción operativa del plan de estudios, iniciando con la tabla de equivalencias, que facilitará la inserción de casos extraordinarios de escolaridad.

Tabla de equivalencias								
Plan de estudios vigente Ingeniería Mecánica				Plan de estudios 2020 Ingeniería Mecánica Eléctrica				
Nombre de la EE	HT	HP	C	Nombre de la EE	HT	HP	HO	C
Álgebra	3	2	8	Álgebra Lineal	3	2		8
Cálculo de una variable	3	2	8	Cálculo de una variable	3	2		8
Física	3	2	8	Física	3	2		8

Química	3	2	8	Química	1	2		4
Habilidades del pensamiento crítico y creativo	2	2	6	Pensamiento crítico para la solución de problemas			4	4
Computación básica	0	6	6	Literacidad Digital			6	4
Lectura y Redacción a través del Mundo Contemporáneo	2	2	6	Lectura y escritura de textos académicos			4	4
Dibujo de ingeniería	0	3	3	Dibujo de ingeniería	1	2		4
Geometría analítica	2	1	5	Calculo multivariable	3	2		8
Calculo multivariable	3	2	8					
Estática	2	2	6	Estática	2	2		6
Algoritmos computacionales y programación	2	2	6	Algoritmos y programación	2	2		6
Física Moderna	2	2	6	N/A				
Inglés I	0	6	6	Lengua I			6	4
Probabilidad y estadística	3	2	8	Probabilidad y estadística	2	2		6
Circuitos eléctricos	3	2	8	N/A				
Ecuaciones Diferenciales	3	2	8	Ecuaciones diferenciales	2	2		6
Dinámica	2	2	6	Dinámica	2	2		6
Métodos numéricos	2	2	6	Métodos numéricos	2	2		6
Ciencias de los materiales	3	2	8	N/A				
Inglés II	0	6	6	Lengua II			6	4
Metrología	3	0	6	Metrología	1	2		4
Mecánica de fluidos	3	2	8	Mecánica de fluidos	2	2		6
Mecanismos	2	2	6	Mecanismos	2	2		6
Termodinámica	3	2	8	Termodinámica	2	2		6
Fundamentos de mecánica de materiales	2	2	6	Fundamentos de mecánica de materiales	2	2		6
Administración	0	3	3	N/A				
Investigación de Operaciones	3	0	6	N/A				
Procesos de manufactura	3	2	8	N/A				
Sistema de transporte de fluidos	2	2	6	Sistema de transporte de fluidos	2	2		6
Transferencia de calor	2	2	6	Transferencia de calor	2	2		6
Motores térmicos	3	2	8	Motores térmicos	2	2		6
Mecánica de materiales	2	2	6	Mecánica de materiales	2	2		6

Ingeniería económica	2	1	6	Ingeniería económica	1	2		4
Máquinas de flujo	2	2	6	Máquinas de flujo	2	2		6
Sistemas de control	3	2	8	Control clásico	2	2		6
Plantas térmicas	2	2	6	Plantas térmicas	2	2		6
Vibraciones mecánicas	3	2	8	N/A				
Evaluación de proyectos	2	2	6	Evaluación de proyectos	1	2		4
Instalaciones mecánicas	2	2	6	Instalaciones mecánicas	2	2		6
Refrigeración y aire acondicionado	2	3	7	Refrigeración y aire acondicionado	2	2		6
Sistemas neumáticos e hidráulicos	2	2	6	Sistemas neumáticos e hidráulicos	1	3		5
Diseño mecánico	3	2	8	Diseño de elementos de máquinas	2	2		6
Optativa I	3	2	8	Optativa I	2	2		6
Optativa II	3	2	8	Optativa II	2	2		6
Optativa III	3	2	8	Optativa III	2	2		6
Electiva I	3	0	6	Electiva I				8
Electiva II	3	0	6	Electiva II				8
Electiva III	3	0	6	Electiva III				7
EXAVER 2 (UV), PET (Cambridge ESOL), IELTS (Cambridge) y TOEFL				Acreditación del idioma inglés	0	0		2

Tabla de equivalencias								
Plan de estudios 2011 vigente Ingeniería Eléctrica				Plan de estudios 2020 Ingeniería Mecánica Eléctrica				
Nombre de la EE	HT	HP	C	Nombre de la EE	HT	HP	HO	C
Álgebra	3	2	8	Álgebra Lineal	3	2		8
Cálculo de una variable	3	2	8	Cálculo de una variable	3	2		8
Física	3	2	8	Física	3	2		8
Química	3	2	8	Química	1	2		4
Habilidades del pensamiento crítico y creativo	2	2	6	Pensamiento crítico para la solución de problemas			4	4

Computación básica	0	6	6	Literacidad Digital			6	4
Lectura y Redacción a través del Mundo Contemporáneo	2	2	6	Lectura y escritura de textos académicos			4	4
Dibujo de ingeniería	0	3	3	Dibujo de ingeniería	1	2		4
Geometría analítica	2	1	5	Calculo multivariable	3	2		8
Calculo multivariable	3	2	8					
Algoritmos computacionales y programación	2	2	6	Algoritmos y programación	2	2		6
Inglés I	0	6	6	Lengua I			6	4
Probabilidad y estadística	3	2	8	Probabilidad y estadística	2	2		6
Ecuaciones Diferenciales	3	2	8	Ecuaciones diferenciales	2	2		6
Métodos numéricos	2	2	6	Métodos numéricos	2	2		6
Ingles II	0	6	6	Lengua II			6	4
Electromagnetismo	3	2	8	Electromagnetismo	1	3		5
Técnicas de medición	3	2	8	Metrología	1	2		4
Circuitos eléctricos	3	2	8	Circuitos de CA	2	2		6
Análisis avanzado de circuitos eléctricos	3	2	8					
Circuitos eléctricos	3	2	8	Circuitos de CD	2	2		6
Análisis avanzado de circuitos eléctricos	3	2	8					
Control lineal	3	2	8	Control clásico	2	2		6
Generadores y motores de CA	3	2	8		2	2		

				Generadores eléctricos				6
Sistemas eléctricos de CD	3	2	8					
Generadores y motores de CA	3	2	8	Motores eléctricos	2	2		6
Sistemas eléctricos de CD	3	2	8					
Líneas de transmisión	3	2	8	Líneas de transmisión	2	2		6
Protecciones a sistemas de potencia	3	2	8	Protecciones a sistemas de potencia	2	2		8
Transformadores y Subestaciones	3	2	8	Transformadores eléctricos	2	2		6
Dispositivos electrónicos	3	2	8	Electrónica analógica	2	2		6
Electrónica digital	3	2	8	Electrónica digital	2	2		6
Instalaciones de media y alta tensión	2	2	6	Instalaciones de media y alta tensión	2	2		6
Instalaciones de baja tensión	2	2	6	Instalaciones de baja tensión	2	2		6
Corto circuito y flujos de carga	3	2	8	Análisis de cortocircuito	2	2		6
Plantas generadoras	3	2	8	Centrales generadoras	1	2		4
Termodinámica	3	2	8	Termodinámica	2	2		4
Mecánica y sistemas de transporte de fluidos	3	2	8	Mecánica de fluidos	2	2		6
Turbo máquinas	2	2	6	Máquinas de flujo	2	2		6
Ingeniería económica	3	0	6	Ingeniería económica	1	2		4

Evaluación de proyectos	2	2	6	Evaluación de proyectos	1	2		4
Optativa 1	2	2	6	Optativa 1	2	2		6
Optativa 2	2	2	6	Optativa 2	2	2		6
Optativa 3	2	2	6	Optativa 3	2	2		6
Electiva I	3	0	6	Electiva I				8
Electiva II	3	0	6	Electiva II				8
Electiva III	3	0	6	Electiva III				7
EXAVER 2 (UV), PET (Cambridge ESOL), IELTS (Cambridge) y TOEFL				Acreditación del idioma inglés	0	0		2

Nota: Las EE de Circuitos eléctricos y Análisis avanzado de circuitos eléctricos (PE de IE plan 2011) contienen cada una el 50 % aproximadamente de los contenidos de las EE de Circuitos de CD y Circuitos de CA (PE de IME plan 2020) por lo que en la tabla de equivalencias queda de la forma que se da. Algo similar ocurre con las EE de Generadores y motores de CA y Sistemas eléctricos de CD (PE de IE plan 2011) que igual contiene cada una el 50% aproximadamente de los contenidos de las EE de Generadores y Motores eléctricos (PE de IME plan 2020).

### ***Área de Formación Básica General***

Las experiencias educativas de la formación básica general deben acreditarse antes de cubrir el 50 % por ciento de los créditos del plan de estudios.

### ***Recomendaciones para una segunda lengua***

La segunda lengua que se considera necesaria para el programa es inglés técnico.

### ***Operatividad del tronco común***

En el proceso de rediseño del Área Académica Técnica se realizó la revisión y actualización de experiencias educativas (EE) que desde el año 2010 constituían un Tronco Común con once EE. Después de analizar la pertinencia de éstas, se modificó, ahora las experiencias educativas que conforman el Tronco común de las Ingenierías son cuatro, se presentan a continuación con sus valores:

Tronco Común	Horas teóricas	Horas prácticas	Créditos
Cálculo de una variable	3	2	8
Ecuaciones diferenciales	3	2	8
Métodos numéricos	2	2	6

Álgebra Lineal	3	2	8
Total	11	8	30

Los planes de estudio de ingenierías que comparten el Tronco Común se presentan en la siguiente tabla:

Planes de estudio con Tronco Común	
1.	Ingeniería en Alimentos
2.	Ingeniería Ambiental
3.	Ingeniería en Biotecnología
4.	Ingeniería Biomédica
5.	Ingeniería Civil
6.	Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
7.	Ingeniería Industrial
8.	Ingeniería Informática
9.	Ingeniería Instrumentación Electrónica
10.	Ingeniería Mecánica Eléctrica
11.	Ingeniería Mecatrónica
12.	Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales
13.	Ingeniería Naval
14.	Ingeniería Petrolera
15.	Ingeniería Química
16.	Ingeniería en Tecnologías Computacionales
17.	Ingeniería Topográfica Geodésica

La oferta de las experiencias educativas depende de la capacidad de banco de horas de cada plan de estudios y región en que se imparta, por lo que el estudiante podrá cursar y aprobar las EE de Tronco Común en los Programas Educativos de las Ingenierías hasta el V periodo. En caso de examen de Última Oportunidad, el estudiante deberá solicitarlo en el Programa Educativo en donde reprobó la segunda inscripción, No obstante, para su ratificación o rectificación, estas disposiciones deberán incluirse en el Reglamento Interno de la Entidad Académica y contar con el aval de Junta Académica.

Los Programas Educativos son los responsables de ofertar el número de secciones necesarias para cubrir su matrícula.

Se recomienda que los estudiantes cursen en la facultad en donde están inscritos. De lo contrario, el estudiante deberá realizar el procedimiento de movilidad estudiantil institucional para poder inscribirse en alguna o varias de las Experiencias

Educativas, en cumplimiento de lo establecido en los artículos 15, 16 y 17 del Capítulo I De la movilidad estudiantil institucional, Título II De la movilidad estudiantil del Reglamento de Movilidad.

El estudiante es el responsable de seguir las recomendaciones establecidas en el Mapa curricular del programa educativo al que está inscrito.

### ***Operación de las experiencias educativas optativas***

Las EE optativas se cursarán después de cubrir 225 créditos y contar con los conocimientos necesarios. El total de créditos a cubrir será de 18 créditos y podrán seleccionarse del catálogo de EE Terminales Optativas.

De las EE terminales optativas sólo serán obligatorias 18 créditos (tres EE), cada EE se forma de 2 horas teoría y 2 horas práctica para cubrir 6 créditos. Y podrán seleccionarse del catálogo de EE Terminales Optativas, cada región ofertará lo siguiente:

Catálogo de EE Terminales Optativas	
<b><i>REGIÓN VERACRUZ</i></b>	
Modelado matemático	Sistemas energéticos
Vibraciones aplicadas al mantenimiento	Control moderno
Habilidades Directivas	Calidad de energía
Licitaciones y concursos	
<b><i>REGIÓN XALAPA</i></b>	
Introducción a la nucleoelectricidad	Tópicos de automatización I (PLC)
Introducción a la tecnología BWR	Tópicos de automatización II (Robótica)
Tópicos selectos de alta tensión	I o T, señales y sistemas
Política, normatividad y tendencias globales en materia de energía	Sistemas y dispositivos electrónicos inteligentes
Sistemas fotovoltaicos autónomos	Sistemas de control en el dominio de la frecuencia
Sistemas fotovoltaicos interconectados	Técnicas de control no lineal
Redes inteligentes	Ingeniería de superficies y tribología
Diagnóstico energético	Mantenimiento electromecánico
Calidad de la energía	Biomecánica
Tópicos de energética I	Diseño industrial y producción
Tópicos de energética II	Ingeniería industrial
Tópicos de energética III	Ingeniería administrativa



Economía para ingenieros	Liderazgo I
Liderazgo II	
<i>REGIÓN CÓRDOBA-ORIZABA</i>	
Tópicos selectos II de sistemas eléctricos	Tópicos de Automatización I
Tópicos selectos I de sistemas eléctricos	Tópicos de Automatización II
Tópicos selectos I de administración	Tópicos de Automatización III
Tópicos selectos II de administración	Tópicos de energética I
Investigación dirigida	Tópicos de energética II
Tópicos selectos I de electrónica	Tópicos de energética III
Tópicos selectos II de electrónica	Tópicos de mantenimiento I
	Tópicos de mantenimiento II
	Tópicos de mantenimiento III
	Tópicos selectos I de control
	Tópicos selectos II de control
<i>REGIÓN POZA RICA-TUXPAN</i>	
Tópicos de diseño mecánico y materiales I	Tópicos de Control y automatización I
Tópicos de diseño mecánico y materiales II	Tópicos de Automatización y control II
Tópicos de mantenimiento I	Tópicos de sistemas eléctricos I
Tópicos de mantenimiento II	Tópicos de sistemas eléctricos II
Tópicos de energética I	Ingeniería de superficies y tribología I
Tópicos de energética II	Ingeniería de superficies y tribología II
<i>REGIÓN COATZACOALCOS</i>	
Tópicos de administración I	Tópicos de automatización y control I
Tópicos de administración II	Tópicos de automatización y control II
Tópicos de administración III	Tópicos de automatización y control III
Tópicos de electrónica I	Tópicos de energética I
Tópicos de electrónica II	Tópicos de energética II
Tópicos de electrónica III	Tópicos de energética III
Tópicos de sistemas eléctricos I	tópicos de diseño mecánico y materiales I
Tópicos de sistemas eléctricos II	Tópicos de diseño mecánico y materiales II
Tópicos de sistemas eléctricos III	Tópicos de diseño mecánico y materiales III
Tópicos de mantenimiento I	Tópicos de mantenimiento III
Tópicos de mantenimiento I	

### ***Área terminal***

La EE terminales obligatorias que se cursarán a partir de obtener 300 créditos son:

- Evaluación de proyectos
- Instalaciones de media y alta
- Automatización industrial

Las EE terminales obligatorias que se cursarán a partir del 70% de avance crediticio o lo que disponga la Junta Académica son:

- Servicio social
- Experiencia recepcional

La EE terminal obligatoria que se cursará en el último periodo de inscripción que tenga el alumno y que sólo podrá ser acompañada por la EE Terminal Experiencia recepcional es:

- Estadía profesional

### ***Servicio social y Experiencia recepcional***

Las EE de Servicio social y Experiencia recepcional se cursarán a partir del 70% de avance crediticio (315 créditos) o lo que disponga la Junta Académica.

La EE de Servicio Social se realizará en un periodo con un mínimo de 480 horas y puede realizarse en una institución pública, privada o social para beneficio de la sociedad o la propia institución, así como en programas establecidos en el Estado que contribuyan en el desarrollo económico, social y cultural. Su operación se encuentra establecida en el Reglamento de Servicio Social y Reglamento Interno de la Entidad Académica.

### ***Estadía profesional***

La EE Estadía profesional se realizará en un periodo y después de cubrir el 80% de créditos. Se cursará en el último periodo de inscripción del alumno y sólo podrá ser acompañada por la EE terminal Experiencia recepcional. El alumno deberá cubrir un mínimo 240 horas.

La Estadía profesional otorga al estudiante un crédito por cada 15 horas de trabajo autónomo, resultando un total de 240 horas las cuáles deberá cubrir en un periodo escolar.

### **Área de Formación de Elección Libre (AFEL)**

Se pueden considerar las EE Terminales Optativas como parte del AFEL siempre y cuando se hayan acreditado el total de los 18 créditos obligatorios. Las demás EE Terminales obligatorias no podrán ser consideradas para el AFEL.

### **Experiencias educativas cursativas**

A continuación, se enlistan las EE cursativas del plan de estudios:

1. Literacidad digital
2. Pensamiento crítico para la solución de problemas
3. Lengua I
4. Lengua II
5. Lectura y escritura de textos académicos
6. Servicio social
7. Experiencia recepcional
8. Estadía profesional

Las EE cursativas que cuenta con **examen de última oportunidad** son:

1. Literacidad digital
2. Pensamiento crítico para la solución de problemas
3. Lengua I
4. Lengua II
5. Lectura y escritura de textos académicos

Para las experiencias de cursativas del área terminal no les aplica el examen de última oportunidad.

### **Demostración de competencias**

Con base en el Estatuto de los alumnos 2008, en su CAPÍTULO II: DE LA DEMOSTRACIÓN DE COMPETENCIAS

*Artículo 52. La demostración de competencias es la opción que los alumnos tienen para acreditar una experiencia educativa en el dominio de los saberes que la misma comprende. Para ello deberá observarse lo siguiente:*

*Inscribirse en el programa educativo en el período escolar respectivo, conformando la carga en créditos académicos que desee cursar, incluyendo las experiencias educativas en las que pretenda demostrar la competencia;*

*Formular la solicitud por escrito y presentarla ante el Secretario o el titular de la entidad académica, para optar por la demostración de la competencia, y pagar los correspondientes derechos arancelarios;*

*La demostración de competencia se presentará en un término no mayor de veinte días hábiles después de iniciado el período escolar, en las fechas programadas por el Secretario de la Facultad o el titular de la entidad académica; y*

*La no acreditación por demostración de la competencia hará obligatorio que el alumno continúe cursándola en el mismo período escolar y se sujete al proceso de evaluación correspondiente a la primera inscripción.*

Las Experiencias Educativas que no se pueden acreditar por competencia son las siguientes:

- Servicio social
- Experiencia recepcional
- Estadía profesional
- Metodología de la investigación

### ***Experiencias educativas cursables en periodo intersemestral***

Las experiencias educativas susceptibles para cursarse en intersemestral son:

1. Literacidad digital
2. Pensamiento crítico para la solución de problemas
3. Lengua I
4. Lengua II
5. Lectura y escritura de textos académicos
6. Gestión de procesos
7. Gestión empresarial
8. Ingeniería económica
9. Análisis de costos

### ***Acreditación del idioma inglés***

Los estudiantes inscritos en las facultades del Área Técnica tendrán el conocimiento comprobado del inglés equivalente a 330 horas.

Horas teóricas	Horas prácticas	Créditos	Área de formación
0	0	2	Terminal

Para obtener los créditos de la *acreditación del idioma inglés*, el estudiante tendrá las siguientes opciones:

1. Cursar Inglés I y II (180 hrs.) como parte de las experiencias educativas del AFBG: Lengua I y II, más inglés III y IV (150 hrs.) como parte del AFEL.

*Nota:* la acreditación del idioma inglés en el AAT NO es una experiencia educativa, por lo que no forma parte del banco de horas de cada facultad.

2. Presentar alguna certificación del idioma inglés nacional o internacional, las cuales pueden ser:

Examen de certificación	Puntuación obtenida
EXAVER 2 (UV)	A, B o C
PET (Cambridge ESOL)	A, B o C
IELTS (Cambridge)	3.5- 4.0- 4.5
TOEFL	57 puntos a 86 puntos

## 4. PROYECTO DE FORMACIÓN DE ACADÉMICOS

### Justificación

Actualmente las exigencias internacionales de la calidad en la educación a nivel superior demanda egresados que se ajusten a los problemas cambiantes de los diversos sectores con el objetivo de resolverlos eficientemente.

Para cumplir lo anterior es importante implementar un proyecto de capacitación docente, que asegure la calidad en el proceso educativo del programa de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

El presente proyecto de capacitación contempla cumplir con las metas establecidas en el plan de desarrollo del programa educativo y alineado estrechamente con el plan de desarrollo de la Universidad Veracruzana.

Así mismo este proyecto permitirá contar con una plantilla docente con los conocimientos, habilidades y actitudes; requeridos para cumplir con los atributos planteados en el perfil del egreso.

Es importante mencionar que con base a un diagnóstico derivado de reuniones del consejo consultivo de las cinco entidades, se estableció el objetivo general del proyecto de capacitación docente.

### Perfiles ideales:

El programa educativo cuenta con siete áreas de conocimiento que son: formación básica general, ciencias básicas, mecánica, eléctrica, electrónica y control, termofluidos y socioeconómicas. Cada una requiere de docentes que cumplan con el siguiente perfil:

#### Área de formación básica general

- Actualización pedagógica para el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de las ciencias exactas.
- Manejo de otro idioma con enfoque técnico al programa educativo
- Lectura analítica de artículos de investigación científica en el área de ingeniería.
- Capacidad para producir material educativo mediante la utilización de tecnologías.

#### Ciencias básicas

- Conocimientos de matemáticas avanzadas aplicadas a la ingeniería.
- Comprensión de los fenómenos fisicoquímicos de la ingeniería.

- Habilidades en el manejo de software especializado en las ciencias exactas.
- Manejo de otro idioma.
- Capacidad para producir material educativo mediante la utilización de tecnologías.

### **Mecánica**

- Conocimiento del comportamiento estructural de los materiales.
- Conocimiento teórico práctico de las pruebas destructivas y no destructivas.
- Habilidades en el manejo de software especializado del área
- Manejo de otro idioma.
- Capacidad para producir material educativo mediante la utilización de tecnologías.

### **Eléctrica**

- Conocimiento de las leyes y fenómenos electromagnéticos.
- Conocimiento teórico práctico de instalaciones eléctricas en baja, media y alta tensión.
- Conocimiento de estándares nacionales e internacionales para evaluar la calidad de la energía de los sistemas eléctricos.
- Habilidades en el manejo de software especializado del área
- Manejo de otro idioma.
- Capacidad para producir material educativo mediante la utilización de tecnologías.

### **Electrónica y control**

- Conocimiento de las leyes y fenómenos electromagnéticos.
- Conocimiento teórico práctico de sistemas electrónicos.
- Conocimiento de estándares nacionales e internacionales.
- Habilidades en el manejo de software especializado del área
- Manejo de otro idioma.
- Capacidad para producir material educativo mediante la utilización de tecnologías.
- Conocimiento de matemáticas avanzadas.

### **Termofluidos**

- Conocimientos del comportamiento estático, dinámico y térmico de los fluidos en diferentes fases, superficies y condiciones de operación.
- Habilidades en el manejo de software especializado del área
- Manejo de otro idioma

- Conocimiento de matemáticas avanzadas.
- Capacidad para producir material educativo mediante la utilización de tecnologías.

### **Socioeconómicas**

- Conocimientos en planeación, organización y control
- Conocimientos en la aplicación de normas nacionales e internacionales.
- Manejo de software especializado del área.
- Habilidad para dirigir y desarrollar proyectos
- Actualización pedagógica para el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Manejo de otro idioma.
- Capacidad para producir material educativo mediante la utilización de tecnologías.

### **Estrategia del proyecto de capacitación**

Mediante una detección de oportunidades se diseñó el proyecto de capacitación donde se analizaron los resultados de la evaluación docente, identificando las áreas de oportunidades, para diseñar el plan de capacitación que se muestra en la siguiente tabla.



Proyecto de capacitación				Fechas de cumplimiento					
Estrategia	Objetivos	Acciones	Metas	09/21	02/22	09/22	02/23	09/23	02/24
<b>Conocimientos disciplinares</b>	Mejorar los conocimientos disciplinares de la experiencia educativa que imparte.	Capacitar al personal académico mediante cursos de actualización disciplinares.	Que el 35% de la plantilla docente del PE se capacite en cursos de actualización disciplinar acorde a la EE que imparte.	X					
<b>Habilidades docentes</b>	Mejorar la calidad en la impartición de clases utilizando herramientas y recursos didácticos adecuados a las necesidades actuales que el estudiante requiere para tener una mejor comprensión de los temas.	Capacitar al personal académico mediante cursos de uso de herramientas y recursos didácticos, así como estrategias de enseñanza-aprendizaje. Mediante las academias por área de conocimiento compartir estrategias de enseñanza aprendizaje.	Que el 50% de la plantilla docente del PE se capacite en el conocimiento de herramientas y recursos didácticos.		X				
<b>Uso de las TIC'S</b>	Actualizar el proceso de enseñanza aprendizaje a través del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC'S).	Acciones Capacitar al personal docente en el uso de las TIC'S acorde a la experiencia educativa que imparte.	Que el 50% de la plantilla docente del PE se capacite en el conocimiento del uso de las TIC'S			X			
<b>Idioma</b>	Desarrollar las habilidades para que el académico pueda impartir sus experiencias educativas en otro idioma.	Gestionar un examen diagnóstico a través del centro de idiomas de la Universidad Veracruzana, para conocer el nivel en que se encuentran los académicos que participan en el programa educativo y así ubicarlos en los cursos adecuados. Diseñar un plan para que los académicos del programa educativo se capaciten en el conocimiento de idiomas.	Que el 50% de la plantilla docente que participa en el PE se capacite en el conocimiento de un idioma de lengua extranjera.				X		
<b>Matemáticas avanzadas</b>	Desarrollar las habilidades para emplear las matemáticas avanzadas en la solución de problemas de la EE que lo requiera.	Acciones Capacitar al personal docente en el dominio de las matemáticas avanzadas acorde a la EE que imparte.	Que el 30% de la plantilla docente que participa en el PE se capacite en el conocimiento de las matemáticas avanzadas.					X	
<b>Software especializado</b>	Objetivo Actualizar el proceso de enseñanza aprendizaje a través del uso de software especializado	Capacitar al personal docente en el uso de software especializado acorde a la EE que imparte.	Que el 30% de la plantilla docente que participa en el PE se capacite en el conocimiento de las matemáticas avanzadas.						X

## ANEXOS

### Anexo 1. Listado de análisis de necesidades sociales

**Tabla 1 A Necesidades sociales Internacional (I), Nacional (N) y Regional (R)**

I	N	R	Necesidad Social	Problema Social	Problemática Social
X	X	X	Insuficiente desarrollo tecnológico relacionado con la ingeniería mecánica eléctrica.	<p>Cambio climático</p> <p>Contaminación ambiental</p> <p>Dependencia tecnológica</p> <p>Dificultad para competir satisfactoriamente con productos o servicios extranjeros.</p> <p>Falta de cultura para desarrollar investigación y aplicar el conocimiento cuidando la sustentabilidad.</p> <p>Falta de recursos para la formación profesional en materia energética</p> <p>Bajo índice de desarrollo tecnológico que contribuya al cuidado del medio ambiente.</p>	<p>Falta de especialistas en materia de nuevas tecnologías aplicadas al uso y manipulación de energías limpias.</p> <p>Escasas fuentes de financiamiento extraordinarias para el desarrollo de proyectos que impacten en la sociedad.</p>
	X	X	Escasa vinculación entre las instituciones de educación superior con los sectores productivos.	<p>Escasa extensión de servicios con el sector productivo.</p> <p>Diferencias sociales en el aprovechamiento de la tecnología.</p> <p>Desconocimiento del entorno y aplicación potencial de habilidades.</p> <p>Promoción inadecuada de los convenios entre el sector</p>	<p>Desconocimiento del sector productivo de las oportunidades de desarrollo de tecnológica en mecánica eléctrica.</p> <p>El programa de ingeniería mecánica eléctrica vigente brinda escasa atención a las necesidades sociales</p>

				<p>productivo y las instituciones de educación superior.</p> <p>Legislación universitaria lenta y burocrática para venta de servicios al sector productivo.</p> <p>Competencias del ingeniero mecánico electricista no son acordes a las necesidades actuales.</p>	
X	X	X	<p>Insuficiente investigación de nuevas tecnologías de la Ingeniería Mecánica Eléctrica.</p>	<p>Obsolescencia en la planta productiva y la atención de servicios.</p> <p>Dependencia económica, tecnológica y del conocimiento que se tiene de los países desarrollados.</p> <p>Falta de innovación</p> <p>Falta de acceso a internet</p> <p>Carencia de servicios básicos en comunidades rurales aisladas</p> <p>Escasa investigación en el diseño de instalaciones de generación de energía eléctrica para comunidades rurales aisladas.</p>	<p>Falta de atención de las nuevas necesidades tecnológicas en electromecánica de los diferentes sectores de la sociedad.</p> <p>Desempleo</p> <p>Trabajo mal remunerado</p> <p>Importación excesiva de productos y servicios</p>
	X	X	<p>Escaso desarrollo tecnológico en la clasificación y procesamiento de residuos urbanos</p>	<p>Daños al medio ambiente</p> <p>Problemas de salud</p>	<p>La disposición final de la basura</p>
	X	X	<p>Insuficientes estrategias para reactivar la economía creando nuevas empresas, socialmente responsables, en el área disciplinar permitiendo la creación de empleos.</p>	<p>Excesivo trabajo informal y mal remunerado.</p> <p>Incompetencia laboral</p> <p>Gestión lenta y burocrática para la formación y registro de nuevas empresas</p>	<p>Falta de recaudación de impuestos</p> <p>Desempleo</p> <p>Delincuencia</p> <p>Corrupción</p>



**Tabla 1 B Atributos del egresado del Programa Educativo de Ingeniería Mecánica Eléctrica**

<b>Solución de problemas</b>	<b>Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería mecánica eléctrica aplicando los principios del área de formación básica y disciplinar.</b>
<b>Planeación de proyectos tecnológicos</b>	Aplicar, analizar y sintetizar con base a metodologías de diseño de ingeniería en el área mecánica eléctrica, que deriven en proyectos que cumplan con las necesidades especificadas.
<b>Desarrollo de experimentos</b>	Desarrollar procedimientos experimentales, así como analizar e interpretar datos y establecer conclusiones.
<b>Comunicación efectiva</b>	Comunicarse de manera efectiva en forma oral y escrita en diferentes ámbitos.
<b>Responsabilidad ética y profesional</b>	Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales que le permitan contribuir a resolver problemas de ingeniería mecánica, bajo un enfoque de desarrollo sostenible.
<b>Actualización permanente</b>	Reconocer la importancia y necesidad permanente de adquirir, comprender y poner en práctica nuevos conocimientos que complementen y actualicen su formación profesional.
<b>Trabajo efectivo en equipo</b>	Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, desarrollan tareas y proyectos planificados, analizando los riesgos e incertidumbre.

## Anexo 2. Listado de problemas y problemáticas sociales

Problema	Problemática	Competencias	Ámbitos
<p><b>Cambio climático</b></p> <p><b>Contaminación ambiental</b></p> <p><b>Dependencia tecnológica</b></p> <p><b>Dificultad para competir satisfactoriamente con productos o servicios extranjeros.</b></p> <p><b>Falta de cultura para desarrollar investigación y aplicar el conocimiento cuidando la sustentabilidad.</b></p> <p><b>Falta de recursos para la formación profesional en materia energética</b></p> <p><b>Bajo índice de desarrollo tecnológico que contribuya al cuidado del medio ambiente.</b></p>	<p>Falta de especialistas en materia de nuevas tecnologías aplicadas al uso y manipulación de energías limpias.</p> <p>Escasas fuentes de financiamiento extraordinarias para el desarrollo de proyectos que impacten en la sociedad.</p>	<p>Diseño</p> <p>Administración</p> <p>Mantenimiento</p> <p>Investigación</p> <p>Comunicación</p>	<p>Empresas privadas dedicadas al diseño, mantenimiento y producción energética</p> <p>Organismos Gubernamentales</p> <p>Instituciones Educativas</p> <p>Centros de investigación y desarrollo.</p>
<p><b>Escasa extensión de servicios con el sector productivo.</b></p> <p><b>Diferencias sociales en el aprovechamiento de la tecnología.</b></p>	<p>Desconocimiento del sector productivo de las oportunidades de desarrollo de tecnológica en mecánica eléctrica.</p>	<p>Diseño</p> <p>Administración</p> <p>Mantenimiento</p>	<p>Empresas privadas dedicadas al diseño, mantenimiento y producción energética</p>

<p><b>Desconocimiento del entorno y aplicación potencial de habilidades.</b></p> <p><b>Promoción inadecuada de los convenios entre el sector productivo y las instituciones de educación superior.</b></p> <p><b>Legislación universitaria lenta y burocrática para venta de servicios al sector productivo.</b></p> <p><b>Competencias del ingeniero mecánico electricista no son acordes a las necesidades actuales.</b></p>	<p>El programa de ingeniería mecánica eléctrica vigente brinda escasa atención a las necesidades sociales</p>	<p>Investigación</p> <p>Comunicación</p>	<p>Organismos Gubernamentales</p> <p>Instituciones Educativas</p> <p>Centros de investigación y desarrollo.</p>
<p><b>Obsolescencia en la planta productiva y la atención de servicios.</b></p> <p><b>Dependencia económica, tecnológica y del conocimiento que se tiene de los países desarrollados.</b></p> <p><b>Falta de innovación</b></p> <p><b>Falta de acceso a internet</b></p> <p><b>Carencia de servicios básicos en comunidades rurales aisladas</b></p> <p><b>Escasa investigación en el diseño de instalaciones de generación de</b></p>	<p>Falta de atención de las nuevas necesidades tecnológicas en electromecánica de los diferentes sectores de la sociedad.</p> <p>Desempleo</p> <p>Trabajo mal remunerado</p> <p>Importación excesiva de productos y servicios</p>	<p>Diseño</p> <p>Administración</p> <p>Mantenimiento</p> <p>Investigación</p> <p>Comunicación</p>	<p>Empresas privadas dedicadas al diseño, mantenimiento y producción energética</p> <p>Organismos Gubernamentales</p> <p>Instituciones Educativas</p> <p>Centros de investigación y desarrollo.</p>

<b>energía eléctrica para comunidades rurales aisladas.</b>			
<b>Daños al medio ambiente</b> <b>Problemas de salud</b>	La disposición final de la basura		
<b>Excesivo trabajo informal y mal remunerado.</b> <b>Incompetencia laboral</b> <b>Gestión lenta y burocrática para la formación y registro de nuevas empresas</b>	Falta de recaudación de impuestos Desempleo Delincuencia Corrupción	Diseño Administración Mantenimiento Investigación Comunicación	Empresas privadas dedicadas al diseño, mantenimiento y producción energética Organismos Gubernamentales Instituciones Educativas Centros de investigación y desarrollo.



### Anexo 3. Relaciones disciplinares

<b>Multidisciplinarias</b>	<b>Interdisciplinarias</b>	<b>Transdisciplinarias</b>
Medicina y el arte	Metalurgia	Energía
Agronomía	Instrumentación y control	Administración
Veterinaria y Biología	Electrónica	Lenguas
Sector turismo	Refrigeración y aire acondicionado	Liderazgo
En controversias relacionadas con el área de derecho penal, entre otras	Física	Sustentabilidad
Ingeniería Industrial	Matemáticas	Emprendimiento e innovación
Sistemas computacionales		

## Anexo 4. Análisis del campo profesional

Se muestra ejemplos de encuestas a empleadores y especialistas, en referencia a el desempeño y requerimientos en competencias de egresados y de futuras contrataciones del área de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Av. Universidad Km. 7.5,  
Col. Santa Isabel  
C.P. 96538  
Coatzacoalcos,  
Veracruz, México

Teléfono directo  
01 (921) 211 5707


Commutador  
01 (921) 211 5700

Ext.  
55706

Correo electrónico  
lnoble@uv.mx

Página web  
www.uv.coatzacoalcos.mx

### ENCUESTA A EMPLEADORES



Universidad Veracruzana  
Vicerrectoría  
Facultad de Ingeniería  
Región Coatzacoalcos-Minatitlán

Estimado empleador: el presente cuestionario tiene como finalidad conocer la situación actual de los egresados de los programas educativos: Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica. La información proporcionada será confidencial y utilizada para fines de rediseño del plan de estudios.

Agradecemos su participación y honestidad en sus respuestas.

Edad: 62 Sexo:  Masculino  Femenino

Región:

Formación profesional: INGENIERIA MECANICA-ELECTRICA

Puesto que desempeña: DEPTO. PROYECTOS

Tipo de organización:  Educativa  Comercial  Industrial  Servicios  Público  Privado

Sector al que pertenece:

Señale las funciones que desempeña el profesionista de: "BRINDAR DE ALBERGO AL AREA O CARRERA POR EJERCER EL SERVICIO PROFESIONAL DANDO AL CLIENTE LA SATISFACCION DE LOS TRABAJOS ENTREGADOS."

Mencione las áreas de desempeño para profesionistas de esta carrera: CIVIL: EDIFICACIONES, TRANSPORTES ETC. ELECTRICIA: PLANTAS INDUSTRIALES, CFE. MECANICA: REPARACIONES, PLANTAS, MAQUINARIA, etc.

Mencione profesiones que desempeñan funciones similares a esta profesión:

Marque con una **X** la opción que exprese su valoración a los siguientes aspectos en la selección de personal.

Considere:	Nada importante	Importante	Muy importante
Título y cédula profesional			✓
Experiencia laboral		✓	
Certificaciones profesionales		✓	
Dominio del inglés		✓	
Currículum vitae		✓	



## ENCUESTA A EMPLEADORES

Universidad Veracruzana  
 Vicerrectoría  
 Facultad de Ingeniería  
 Región Coahuacalcos-Minatitlán

Av. Universidad Km. 7.5,  
 Col. Santa Isabel,  
 C.P. 96538,  
 Coahuacalcos,  
 Veracruz, México

Teléfono directo  
 01 (921) 211 5707

Commutador  
 01 (921) 211 5700

Ext.  
 55706

Correo electrónico  
 hno1e@uv.mx

Página web  
 www.uv.mx/coatzacoahuacalcos/ingenieria

Evaluación de Recursos Humanos				✓
Resultado de entrevista con jefe directo				✓
Recomendación				✓
Marque con una <b>X</b> la opción que exprese su valoración a los siguientes atributos logrados en el desempeño de los profesionistas.				
Es capaz de:	Poco satisfecho	Satisfecho		Muy satisfecho
Resolver problemas				✓
Realizar procesos de diseño		✓		
Realizar experimentación adecuada		✓		
Comunicarse efectivamente				✓
Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales				✓
Actualizarse permanentemente		✓		
Trabajar en equipo		✓		
Mencione las principales dificultades observadas en el desempeño del profesionista	FALTA DE CONTACTO O PRÁCTICAS EN OBRAS O PLANTAS INDUSTRIALES			
Enliste en orden de importancia los conocimientos, habilidades y actitudes deseables en el desempeño laboral de los profesionistas:				
Conocimientos	Habilidades/ destrezas	Actitudes y valores		
1. _____	1. _____	1. _____ ✓		
2. _____ ✓	2. _____	2. _____		
3. _____	3. _____ ✓	3. _____		
4. _____	4. _____	4. _____		
5. _____	5. _____	5. _____		

## ENCUESTA A EMPLEADORES



**Universidad Veracruzana**  
 Vicerrectoría  
 Facultad de Ingeniería  
 Región Coahuila-Coahuila-Minatitlán

Av. Universidad Km. 7.5,  
 Col. Santa Isabel,  
 C.P. 96530,  
 Coahuila de Zaragoza,  
 Veracruz, México  
  
 Teléfono directo  
 01 (921) 211 5707  
  
 Conmutador  
 01 (921) 211 5700  
  
 Ext.  
 55706  
  
 Correo electrónico  
 hnoles@uv.mx  
  
 Página web  
 www.uv.mx/coahuila/ingenieria

Estimado empleador: el presente cuestionario tiene como finalidad conocer la situación actual de los egresados de los programas educativos: Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica. La información proporcionada será confidencial y utilizada para fines de rediseño del plan de estudios.

Agradecemos su participación y honestidad en sus respuestas.

Edad: 28 Sexo:  Masculino  Femenino

Región: Zona sur

Formación profesional: Ing. Mecánico - Electricista  
 Puesto que desempeña: Coordinador Eléctrico

Tipo de organización:  Educativa   
 Comercial Construcción  
 Industrial  Servicios

Sector al que pertenece:  Público  Privado

Señale las funciones que desempeña el profesionista de  
- Desarrollo y Ejecución de proyectos Eléctricos en baja y media tensión.

Mencione las áreas de desempeño para profesionistas de esta carrera:  
- Proyectos (Desarrollo en Escritorio)  
- Ejecución de proyectos.  
- Manejo de Normas.  
- Manejo de energías alternativas

Mencione profesiones que desempeñan funciones similares a esta profesión:  
Ninguna. Los trabajos Eléctricos Solo lo debe hacer un profesional de Ing. Eléctrica y/o Ingeniería Mecánica Eléctrica

Marque con una **X** la opción que exprese su valoración a los siguientes aspectos en la selección de personal.

Considere:	Nada importante	Importante	Muy importante
Título y cédula profesional			X
Experiencia laboral		X	
Certificaciones profesionales		X	
Dominio del inglés			X
Curriculum vitae		X	



## ENCUESTA A EMPLEADORES



Universidad Veracruzana  
Vicerrectoría  
Facultad de Ingeniería  
Región Coatzacoalcos-Minatitlán

Evaluación de Recursos Humanos  
Resultado de entrevista con jefe directo     
Recomendación

Marque con una **X** la opción que exprese su valoración a los siguientes atributos logrados en el desempeño de los profesionistas.

Es capaz de:	Poco satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
Resolver problemas		<input checked="" type="checkbox"/>	
Realizar procesos de diseño		<input checked="" type="checkbox"/>	
Realizar experimentación adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>		
Comunicarse efectivamente	<input checked="" type="checkbox"/>		
Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales		<input checked="" type="checkbox"/>	
Actualizarse permanentemente		<input checked="" type="checkbox"/>	
Trabajar en equipo			<input checked="" type="checkbox"/>

Mencione las principales dificultades observadas en el desempeño del profesionista

Enliste en orden de importancia los conocimientos, habilidades y actitudes deseables en el desempeño laboral de los profesionistas:

Conocimientos	Habilidades/ destrezas	Actitudes y valores
1. <u>Calculos Eléctricos</u>	1. <u>Facilidad de palabra</u>	1. <u>Actualizarse permanentemente</u>
2. <u>Energías alternativas</u>	2. <u>Resolución de problemas</u>	2. <u>Trabajo en Equipo.</u>
3. <u>Conocimiento de Normas</u>	3. <u>Desenvolve de manera rápida.</u>	3. <u>Responsabilidad</u>
4. <u>Trabajos Críticos</u>	4. <u>Capacidad de Analisis</u>	4. <u>Participación en programas de formación.</u>
5. <u>Tecnologías nuevas Led, Arri, Fibra opt.</u>	5. <u>Práctico Eficaz.</u>	5. <u>Honestidad y generar confianza.</u>

Av. Universidad Km. 7.5,  
Col. Santa Isabel,  
C.P. 96528,  
Coatzacoalcos,  
Veracruz, México  
Teléfono directo  
01 (921) 211 5707  
Commutador  
01 (921) 211 5700  
Ext.  
55706  
Correo electrónico  
hneble@uv.mx  
Página web  
www.uv.mx/coatzacoalcos/ingenieria



## ENCUESTA A EMPLEADORES



**Universidad Veracruzana**  
 Vicerrectoría  
 Facultad de Ingeniería  
 Región Coahuacalcos-Minatitlán

Estimado empleador: el presente cuestionario tiene como finalidad conocer la situación actual de los egresados de los programas educativos: Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica. La información proporcionada será confidencial y utilizada para fines de rediseño del plan de estudios.

Agradecemos su participación y honestidad en sus respuestas.

Edad:	Sexo:	<input checked="" type="checkbox"/> Masculino	<input checked="" type="checkbox"/> Femenino
Región:	Veracruz		
Formación profesional:	Licenciatura		
Puesto que desempeña:	Reclutamiento y selección		
Tipo de organización:	<input type="checkbox"/> Educativa	<input type="checkbox"/>	
	Comercial		
Sector al que pertenece:	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Servicios	
	<input type="checkbox"/> Público	<input checked="" type="checkbox"/> Privado	

Señale las funciones que desempeña el profesionista de

Mencione las áreas de desempeño para profesionistas de esta carrera:

Mencione profesiones que desempeñan funciones similares a esta profesión:

Marque con una **X** la opción que exprese su valoración a los siguientes aspectos en la selección de personal.

Considere:	Nada importante	Importante	Muy importante
Título y cédula profesional		<input checked="" type="checkbox"/>	
Experiencia laboral		<input checked="" type="checkbox"/>	
Certificaciones profesionales		<input checked="" type="checkbox"/>	
Dominio del inglés		<input checked="" type="checkbox"/>	
Currículum vitae		<input checked="" type="checkbox"/>	

Av. Universidad Km. 7.5,  
 Col. Santa Isabel,  
 C.P. 96538,  
 Coahuacalcos,  
 Veracruz, México  
  
 Teléfono directo  
 01 (921) 211 5707  
  
 Correo electrónico  
 01 (921) 211 5700  
 Ext.  
 55706  
  
 Correo electrónico  
 hnohle@uv.mx  
  
 Página web  
 www.uv.mx/coahuacalcos/ingenieria



## ENCUESTA A EMPLEADORES



Universidad Veracruzana  
Vicerrectoría  
Facultad de Ingeniería  
Región Coahuila-Coahuila-Minabiltán

Evaluación de Recursos Humanos  
Resultado de entrevista con jefe directo  
Recomendación

X  
X  
X

Marque con una **X** la opción que exprese su valoración a los siguientes atributos logrados en el desempeño de los profesionistas.

Es capaz de:	Poco satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
Resolver problemas		X	
Realizar procesos de diseño		X	
Realizar experimentación adecuada		X	
Comunicarse efectivamente	X		
Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales		X	
Actualizarse permanentemente		X	
Trabajar en equipo			X

Mencione las principales dificultades observadas en el desempeño del profesionista

Comunicación efectiva

Enliste en orden de importancia los conocimientos, habilidades y actitudes deseables en el desempeño laboral de los profesionistas:

Conocimientos	Habilidades/ destrezas	Actitudes y valores
1. <u>Teóricos</u>	1. <u>Herramientas</u>	1. <u>Responsabilidad</u>
2. <u>Prácticos</u>	2. <u>Manejo de personal</u>	2. <u>Honestidad</u>
3. <u>Mantenimiento</u>	3. <u>Responsabilidad</u>	3. <u>Disciplina</u>
4. <u>Capacidad creativa</u>	4. _____	4. <u>Servicio</u>
5. _____	5. _____	5. <u>Trabajo en equipo</u>

Av. Universidad Km. 7.5,  
Col. Santa Isabel,  
C.P. 96538,  
Coahuila de Zaragoza,  
Veracruz, México

Teléfono directo  
01 (921) 211 5707

Commutador  
01 (921) 211 5700

Ext.  
55706

Correo electrónico  
inc@uv.mx

Página web  
www.uv.mx/coahuilaingenieria



## ENCUESTA A EMPLEADORES

Universidad Veracruzana  
Vicerrectoría  
Facultad de Ingeniería  
Región Coahuila-Coahuila-Minatitlán

Estimado empleador: el presente cuestionario tiene como finalidad conocer la situación actual de los egresados de los programas educativos: Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica. La información proporcionada será confidencial y utilizada para fines de rediseño del plan de estudios.

Agradecemos su participación y honestidad en sus respuestas.

Av. Universidad Km. 7.5,  
Col. Santa Isabel,  
C.P. 96538,  
Coahuila de Zaragoza,  
Veracruz, México  
  
Teléfono directo  
01 (921) 211 5707  
  
Commutador  
01 (921) 211 5700  
  
Ext.  
55706  
  
Correo electrónico  
hrv@uv.mx  
  
Página web  
www.uv.mx/coahuila/ingenieria

Edad: 47 Sexo: (X) Masculino ( ) Femenino  
Región: Coahuila de Zaragoza  
Formación profesional: Ing. Mecánica ITD  
Puesto que desempeña:  
Tipo de organización: ( ) Educativa ( )  
Comercial  
(X) Industrial ( ) Servicios  
Sector al que pertenece: ( ) Público (X) Privado  
Señale las funciones que desempeña el profesionalista de  
Gerencia de Operaciones

Mencione las áreas de desempeño para profesionistas de esta carrera:

Metrologo y Mecanicos

Mencione profesiones que desempeñan funciones similares a esta profesión:

- Ing. Civil  
- Ing. Electrica

Marque con una X la opción que exprese su valoración a los siguientes aspectos en la selección de personal.

Considere:	Nada importante	Importante	Muy importante
Título y cédula profesional		X	
Experiencia laboral	X		
Certificaciones profesionales		X	
Dominio del Inglés		X	
Curriculum vitae		X	





## ENCUESTA A EMPLEADORES

Universidad Veracruzana  
Vicerrectoría  
Facultad de Ingeniería  
Región Coahuiltepec-Minatitlán

Evaluación de Recursos Humanos  
Resultado de entrevista con jefe directo

X  
X

Recomendación

X

Marque con una **X** la opción que exprese su valoración a los siguientes atributos logrados en el desempeño de los profesionistas.

Es capaz de:	Poco satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
--------------	-----------------	------------	----------------

Resolver problemas

Realizar procesos de diseño

Realizar experimentación adecuada

Comunicarse efectivamente

Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales

Actualizarse permanentemente

Trabajar en equipo

Mencione las principales dificultades observadas en el desempeño del profesionista

Práctica y mayor conocimientos a un área específica

Enliste en orden de importancia los conocimientos, habilidades y actitudes deseables en el desempeño laboral de los profesionistas:

Conocimientos	Habilidades/ destrezas	Actitudes y valores
---------------	------------------------	---------------------

1. Normas

Práctica en  
1. campo

1. Trabajador

2. Seguridad

2. Comunicación

2. Buena Actitud

3. Metrología

3. Manejo de Nuevas Tecnologías

Responsable

4. Calculos

4. Manejo de materiales ofíce

Imparcial

5. Práctica

5. Ética profesional

5. Honestidad

Av. Universidad Km. 7.5  
Col. Santa Isabel  
C.P. 94530  
Coahuiltepec,  
Veracruz, México  
Teléfono directo  
01 (921) 211 5707  
Commutador  
01 (921) 211 5700  
Ext.  
55706  
Correo electrónico  
hr@uv.mx  
Página web  
www.uv.mx/coahuiltepec/ingenieria



## ENCUESTA A ESPECIALISTAS

Universidad Veracruzana

Vicerrectoría

Facultad de Ingeniería

Región Coatzacoalcos-Minatitlán

Estimado especialista: el presente cuestionario tiene como finalidad conocer la situación actual de su profesión. La información proporcionada será confidencial y utilizada para fines de rediseño del plan de estudios.

Agradecemos su participación y honestidad en sus respuestas.

Av. Universidad Km. 7.5,  
Col. Santa Isabel,  
C.P. 96538,  
Coatzacoalcos,  
Veracruz, México

Teléfono directo  
01 (921) 211 5707

Commutador  
01 (921) 211 5700

EXT.  
55706

Correo electrónico  
hrcble@uv.mx

Página web  
www.uv.mx/coatzacoalcingeneria

Edad	29	Sexo	( ) Masculino (X) femenino
Formación profesional	INGENIERÍA MECÁNICA		
Puesto que desempeña	JEFA DE CONSERVACIÓN Y MANTTO.		
Tipo de organización	( ) Educativa	( ) Comercial	
	( ) Industrial	( ) Servicios	
	Otros: Gubernamental		
Sector al que pertenece	(X) Público	( ) Privado	
Ubicación de la organización	( ) Regional	( ) Estatal	
	(X) Nacional	( ) Internacional	
Si pertenece a alguna asociación de profesionistas, méncionala:			
1. De qué manera la opción profesional contribuye a la atención de problemas sociales.	DESARROLLO DE NUEVOS MÉTODOS DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE		
2. Mencione al menos tres tendencias de vanguardia de la profesión:	✓ AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES ✓ USO DE ENERGÍAS RENOVABLES		
3. Señale los campos de acción dominantes de la profesión:	MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y PREDICTIVOS A EQUIPOS ESTÁTICOS Y ROTATIVOS.		
4. Mencione nuevos campos de trabajo relacionados a la profesión	CONSTRUCCIÓN HABITACIONAL Y OBRA CIVIL DE CALIDAD		
5. Mencione qué nuevos conocimientos requiere el profesionista para atender los campos emergentes	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS SUSTENTABLES		



## ENCUESTA A ESPECIALISTAS

Universidad Veracruzana

Vicerrectoría  
Facultad de Ingeniería

Región Coahuacalcoo-Minatitlán

Estimado especialista: el presente cuestionario tiene como finalidad conocer la situación actual de su profesión. La información proporcionada será confidencial y utilizada para fines de rediseño del plan de estudios.

Agradecemos su participación y honestidad en sus respuestas.

Av. Universidad Km. 7.5,  
Col. Santa Isabel,  
C.P. 96538,  
Coahuacalcoo,  
Veracruz, México  
  
Teléfono directo  
01 (921) 211 5707  
  
Commutador  
01 (921) 211 5700  
  
Ext.  
55706  
  
Correo electrónico  
hno16@ur.mx  
  
Página web  
www.ur.mx/coahuacalcoo/ingenieria

Edad	28	Sexo	(X) Masculino ( ) femenino
Formación profesional	Ing. Mecánico - Electricista		
Puesto que desempeña	Coordinador Eléctrico		
Tipo de organización	( ) Educativa ( ) Comercial ( ) Industrial ( ) Servicios Otros: Construcción		
Sector al que pertenece	( ) Público (X) Privado		
Ubicación de la organización	( ) Regional ( ) Estatal (X) Nacional ( ) Internacional		
Si pertenece a alguna asociación de profesionistas, menciónela:			
1. De qué manera la opción profesional contribuye a la atención de problemas sociales.	Para tener al estudiante con conocimiento técnico de las cambias que las necesidades nos exigen con los avances tecnológicos.		
2. Mencione al menos tres tendencias de vanguardia de la profesión:	- Comunicación con fibra optica - Paneles solares - Tecnología Led - Medición Inteligente AMI (domestica Residencial)		
3. Señale los campos de acción dominantes de la profesión:	- Desarrollo de proyectos Elects. - Cálculo y ejecución de trabs. en baja y media tensión		
4. Mencione nuevos campos de trabajo relacionados a la profesión	- Energías alternativas; con paneles solares - Tecnología Led		
5. Mencione qué nuevos conocimientos requiere el profesionista para atender los campos emergentes	- Conocimiento de normas oficiales de referencia, normas de Pemex - Cfe.		

## ENCUESTA A ESPECIALISTAS



Universidad Veracruzana  
Vicerrectoría  
Facultad de Ingeniería  
Región Coahuila-Coahuila-Minatitlán

Estimado especialista; el presente cuestionario tiene como finalidad conocer la situación actual de su profesión. La información proporcionada será confidencial y utilizada para fines de rediseño del plan de estudios.

Agradecemos su participación y honestidad en sus respuestas.

Av. Universidad Km. 7.5,  
Col. Santa Isabel,  
C.P. 96538,  
Coahuila de Zaragoza,  
Veracruz, México

Teléfono directo  
01 (921) 211 5707

Commutador  
01 (921) 211 5700

Ext.  
55706

Correo electrónico  
Ingenieros@ur.mx

Página web  
www.ur.mx/coahuila/ingenieros

Edad 37 Sexo  Masculino ( ) femenino

Formación profesional Ing. Mecánica ITD

Puesto que desempeña Gerente de Operaciones

Tipo de organización  
( ) Educativa ( ) Comercial  
 Industrial ( ) Servicios

Otros:

Sector al que pertenece  
( ) Público  Privado  
( ) Regional ( ) Estatal

Ubicación de la organización  
 Nacional ( ) Internacional

Si pertenece a alguna asociación de profesionistas, méncionala:  
NO

1. De qué manera la opción profesional contribuye a la atención de problemas sociales.  
Control en transferencia de custodia

2. Mencione al menos tres tendencias de vanguardia de la profesión:  
Calculos en la estimación de incertidumbre de Medición

3. Señale los campos de acción dominantes de la profesión:  
Medición y Calibración

4. Mencione nuevos campos de trabajo relacionados a la profesión  
Calibración de Tanques e Instrumentos de medición

5. Mencione qué nuevos conocimientos requiere el profesionista para atender los campos emergentes  
Normas de construcción y el uso de Paquetería office (excel)

### Anexo 5. Instrumento de análisis de las opciones profesionales afines

Perfil de egreso			
Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4

Organización			
Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4

Áreas terminales			
Universidad 1	Universidad 2	Universidad 3	Universidad 4

Universidad Regionales	Nombre del Programa	Institución		Modelo Curricular	Materias			Número Créditos	Duración Semestres	Servicio Social	Título	Opción de Titulación	Grado Académico Profesores
		Pub	Priv		T	P	TP						

## Anexo 6 Finalidad de las experiencias educativas

Experiencias educativas	De información	De procedimiento mental	De procedimiento psicomotor
Análisis de cortocircuito			X
Análisis de costos		X	
Automatización industrial			X
Centrales generadoras			X
Circuitos de corriente alterna		X	
Circuitos de corriente directa		X	
Control clásico			X
Dinámica		X	
Generadores eléctricos		X	
Líneas de transmisión			X
Mecánica de fluidos		X	
Sistemas neumáticos e hidráulicos			X
Máquinas de flujo		X	
Motores eléctricos		X	
Mecanismos		X	
Vibraciones mecánicas			X
Protecciones a sistemas de potencia			X



Subestaciones eléctricas			X
Sistemas de transporte de fluidos		X	
Electrónica de potencia			X
Gestión de procesos		X	
Gestión empresarial			X
Termodinámica		X	
Estática		X	
Motores térmicos		X	
Metrología		X	
Instalaciones mecánicas			X
Refrigeración y aire acondicionado			X
Proceso de corte de materiales			X
Proceso de conformado de materiales			X
Probabilidad y estadística		X	
Electrónica analógica		X	
Química	X		
Electrónica digital			X
Algoritmos computacionales y programación	X		
Instalaciones de media y alta tensión			X
Cálculo multivariable	X		



Transformadores eléctricos		X	
Dibujo de ingeniería	X		
Instalaciones de baja tensión			X
Plantas térmicas			X
Transferencia de calor			X
Ciencia de los materiales		X	
Diseño de elementos de maquina			X
Diseño mecánico asistido			X
Electromagnetismo	X		
Estructura y propiedades de los materiales		X	
Fundamentos de mecánica de materiales		X	
Mecánica de materiales		X	
Mantenimiento industrial			X
Física	X		
Análisis de riesgo y seguridad industrial			X
Ingeniería económica		X	
Evaluación de proyectos			X
Metodología de la investigación			X

## Anexo 7 Competencia de las experiencias educativas

### Análisis de cortocircuito

Nombre de la experiencia educativa	Análisis de cortocircuito	
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en presente)	<i>¿Qué hace?</i>	Estima
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Fallas eléctricas en Sistemas Eléctricos de Potencia.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	A través de herramientas matemáticas, utilización de software especializado, normatividad correspondiente en coordinación con la compañía suministradora de energía eléctrica; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para poder implementar medidas de protección de los Sistemas Eléctricos de Potencia.
<b>Redacción final</b>	El estudiante estima los posibles escenarios de problemas en fallas eléctricas, a través de herramientas matemáticas, utilización de software especializado, normatividad correspondiente en coordinación con la compañía suministradora de energía eléctrica; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo para poder implementar medidas de protección de los Sistemas Eléctricos de Potencia.	

## Análisis de costos

Nombre de la experiencia educativa		Análisis de costos
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Interpreta
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los posibles escenarios sobre los diferentes tipos de costos.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Con el fin de buscar la eficiencia económica en el diseño, operación y mantenimiento de procesos industriales que se traduzcan en mejores y más útiles productos y servicios, así como en mayores utilidades, con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para poder implementar sistemas de costos en el ámbito de su competencia.
<b>Redacción final</b>	El estudiante interpreta los posibles escenarios sobre los diferentes tipos de costos, con el fin de buscar la eficiencia económica en el diseño, operación y mantenimiento de procesos industriales que se traduzcan en mejores y más útiles productos y servicios, así como en mayores utilidades, con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo para poder implementar sistemas de costos en el ámbito de su competencia.	

## Automatización industrial

Nombre de la experiencia educativa		Automatización industrial
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en presente)	<i>¿Qué hace?</i>	Diseña
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Sistemas neumáticos, electroneumáticos con varios elementos de trabajo y con condiciones especiales.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo? (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	A través de la comprensión del funcionamiento de elementos en la automatización industrial, con honestidad, autocrítica y creatividad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para la resolución de problemas inherentes a los procesos automatizados en el ámbito industrial.
<b>Redacción final</b>	El estudiante diseña sistemas neumáticos, electroneumáticos con varios elementos de trabajo y con condiciones especiales a través de la comprensión del funcionamiento de elementos en la automatización industrial, con honestidad, autocrítica y creatividad para la resolución de problemas inherentes a los procesos automatizados en el ámbito industrial.	

## Centrales generadoras

Nombre de la experiencia educativa		Centrales generadoras
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Examina
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Centrales generadoras de electricidad (convencional y no convencional).
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	A través de las características generales, los principios de operación, ventajas y desventajas de los diferentes tipos en un marco de tolerancia, respeto y actitud crítica.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Con la finalidad de desarrollar estrategias de mejora en sus procesos.
<b>Redacción final</b>	El estudiante examina las características generales, los principios de operación, ventajas y desventajas de los diferentes tipos de centrales generadoras de electricidad (convencional y no convencional), en un marco de tolerancia, respeto y actitud crítica. Con la finalidad de desarrollar estrategias de mejora en sus procesos.	

## Circuitos de corriente alterna

Nombre de la experiencia educativa		Circuitos de Corriente Alterna
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Analiza

<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Circuitos eléctricos de corriente alterna
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	A través del estudio en el estado estacionario, aplicación de técnicas del análisis fasorial, la simplificación de los cálculos de potencia y el funcionamiento de los circuitos trifásicos, con una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Resolver problemas de ingeniería que involucren sistemas eléctricos.
<b>Redacción final</b>	El estudiante analiza los circuitos de corriente alterna, a través del estudio en el estado estacionario, aplicación de técnicas del análisis fasorial, la simplificación de los cálculos de potencia y el funcionamiento de los circuitos trifásicos, con una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad para resolver problemas de ingeniería que involucren sistemas eléctricos.	

## Circuitos de corriente directa

Nombre de la experiencia educativa		Circuitos de corriente directa
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en presente)	<i>¿Qué hace?</i>	Analiza
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Circuitos eléctricos de corriente directa.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos)	A través del estudio de estos, aplicando las leyes, teoremas, métodos y técnicas mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.

	<i>heurísticos y axiológicos)</i>	
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Resolver problemas de ingeniería que involucren sistemas eléctricos
<b>Redacción final</b>	El estudiante analiza circuitos eléctricos de corriente directa, a través del estudio de estos, aplicando las leyes, teoremas, métodos y técnicas, con una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad para resolver problemas de ingeniería que involucren sistemas eléctricos	

## Control clásico

Nombre de la experiencia educativa		Control clásico
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Analiza
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los sistemas de control retroalimentados lineales, invariantes en el tiempo y de una entrada y una salida.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Empleando análisis de la información, interpretación de datos, simuladores computacionales especializados y herramientas TIC, con actitudes de imaginación, iniciativa, colaboración, objetividad, tolerancia, respeto, tenacidad y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el diseño, mantenimiento e investigación de elementos, equipo y sistemas de control mecánicos, eléctricos, térmicos, hidráulicos y neumáticos.

**Redacción final**

El estudiante analiza los sistemas de control retroalimentados, lineales, invariantes en el tiempo, de una entrada y una salida; empleando análisis de la información, interpretación de datos, simuladores computacionales especializados y herramientas TIC, con actitudes de imaginación, iniciativa, colaboración, objetividad, tolerancia, respeto, tenacidad y equidad, para el diseño, mantenimiento e investigación de elementos, equipo y sistemas de control mecánicos, eléctricos, térmicos, hidráulicos y neumáticos.

**Dinámica**

Nombre de la experiencia educativa	Dinámica	
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Resuelve
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Problemas de dinámica del sólido rígido.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	A partir de las teorías, metodologías y aplicación de herramientas matemáticas, con apoyo de las TIC's; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para dar soluciones a distintos problemas del campo de la ingeniería relacionados con cuerpos sólidos.
<b>Redacción final</b>	El estudiante resuelve problemas de dinámica del sólido rígido, a partir de las teorías, metodologías y aplicación de herramientas matemáticas, con apoyo de las TIC's; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y	



	profesionalismo. Para dar soluciones a distintos problemas del campo de la ingeniería relacionados con cuerpos sólidos.
--	---

## Generadores eléctricos

Nombre de la experiencia educativa		Generadores eléctricos
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Hace uso de
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los conceptos fundamentales de los Generadores eléctricos.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo? (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	A partir de la aplicación de teorías, metodologías y la normatividad correspondiente, a través de una actitud de ética, actuando siempre con responsabilidad y apego a los estándares y normas, haciendo uso de su creatividad y colaborando con sus compañeros.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Con la finalidad de buscar la solución de problemas inherentes relacionados con los generadores eléctricos.
<b>Redacción final</b>	El estudiante hace uso de los conceptos fundamentales de los generadores eléctricos, a partir de la aplicación de teorías, metodologías y la normatividad correspondiente, a través de una actitud de ética, actuando siempre con responsabilidad y apego a los estándares y normas, haciendo uso de su creatividad y colaborando con sus compañeros con la finalidad de buscar la solución de problemas inherentes relacionados con los generadores eléctricos.	

## Líneas de transmisión

Nombre de la experiencia educativa		Líneas de transmisión
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Realiza
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Un estudio de líneas de transmisión.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Calcula los valores de voltaje, corriente, potencia, factor de potencia, de diferentes tipos de líneas. También debe diferenciar cuando se traté de cuestiones mecánicas y, finalmente, examina la transmisión en corriente directa como opción tecnológica utilizada en otros lugares del mundo; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para poder suministrar adecuadamente el servicio de energía eléctrica en los Sistemas Eléctricos de Potencia.
<b>Redacción final</b>	El estudiante realiza un estudio detallado del comportamiento del elemento más extenso y susceptible de falla: la línea de transmisión. Calcula los valores de voltaje, corriente, potencia, factor de potencia, de diferentes tipos de líneas. También debe diferenciar cuando se traté de cuestiones mecánicas y, finalmente, examina la transmisión en corriente directa como opción tecnológica utilizada en otros lugares del mundo; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo para poder suministrar	

	adecuadamente el servicio de energía eléctrica en los Sistemas Eléctricos de Potencia.
--	--

### Mecánica de fluidos

Nombre de la experiencia educativa		Mecánica de fluidos
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Conoce
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	La mecánica de fluidos.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo? (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	A partir de conceptos, leyes y métodos que relacionan las diferentes variables que intervienen en fenómenos físicos reales, y de procesos y tecnologías propios del flujo de fluidos; todo esto mediante una actitud de responsabilidad, colaboración y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Resolver problemas inherentes a la mecánica de fluidos.
<b>Redacción final</b>	El estudiante conoce la mecánica de fluidos a partir de conceptos, leyes y métodos que relacionan las diferentes variables que intervienen en fenómenos físicos reales, y de procesos y tecnologías propios del flujo de fluidos; todo esto mediante una actitud de responsabilidad, colaboración y equidad, con la finalidad de resolver problemas inherentes a la mecánica de fluidos.	

## Sistemas neumáticos e hidráulicos

Nombre de la experiencia educativa		Sistemas neumáticos e hidráulicos
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Diseña
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Sistemas neumáticos, hidráulicos con un elemento de trabajo y con condiciones especiales.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	A través de la comprensión del funcionamiento de elementos en la automatización industrial, con honestidad, autocrítica y creatividad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para la resolución de problemas inherentes a los procesos automatizados en el ámbito industrial.
<b>Redacción final</b>	El estudiante diseña sistemas neumáticos, hidráulicos con un elemento de trabajo y con condiciones especiales a través de la comprensión del funcionamiento de elementos en la automatización industrial, con honestidad, autocrítica y creatividad para la resolución de problemas inherentes a los procesos automatizados en el ámbito industrial.	

## Máquinas de flujo

Nombre de la experiencia educativa		Máquinas de flujo
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Desarrolla
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Sistemas de bombeo centrífugos o de desplazamiento positivo.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Con sus diversas utilizaciones, aplicando conceptos, leyes, normas y métodos que relacionan las diferentes variables de la hidrodinámica que intervienen en los procesos de cálculo y selección involucrados mismos que serán de utilidad mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para la implementación y mantenimiento de sistemas de bombeo a escala residencial, comercial e industriales.
<b>Redacción final</b>	El estudiante desarrolla sistemas de bombeo centrífugos o de desplazamiento positivo, con sus diversas utilizaciones, aplicando conceptos, leyes, normas y métodos que relacionan las diferentes variables de la hidrodinámica que intervienen en los procesos de cálculo y selección involucrados, mismos que serán de utilidad mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad, para la implementación y mantenimiento de sistemas de bombeo a escala residencial, comercial e industriales.	

## Motores eléctricos

Nombre de la experiencia educativa		Motores eléctricos
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en presente)	<i>¿Qué hace?</i>	Hace uso de
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los conceptos fundamentales de los motores eléctricos.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	A partir de la aplicación de teorías, metodologías y la normatividad correspondiente, a través de una actitud de ética, actuando siempre con responsabilidad y apego a los estándares y normas, haciendo uso de su creatividad y colaborando con sus compañeros.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Con la finalidad de buscar la solución de problemas inherentes relacionados con los motores eléctricos.
<b>Redacción final</b>	El estudiante hace uso de los conceptos fundamentales de los motores eléctricos, a partir de la aplicación de teorías, metodologías y la normatividad correspondiente, a través de una actitud de ética, actuando siempre con responsabilidad y apego a los estándares y normas, haciendo uso de su creatividad y colaborando con sus compañeros con la finalidad de buscar la solución de problemas inherentes relacionados con los motores eléctricos.	

## Mecanismos

Nombre de la experiencia educativa	Mecanismos
------------------------------------	------------

<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Resuelve
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Problemas del movimiento del sólido rígido.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Aplicando conceptos y métodos que relacionan las diferentes variables involucradas que intervienen en el movimiento del sólido rígido que serán de utilidad mediante una actitud de responsabilidad, respeto y colaboración.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para dar soluciones a distintos problemas del campo de la ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante resuelve problemas del movimiento del sólido rígido aplicando conceptos y métodos que relacionan las diferentes variables involucradas que intervienen en el movimiento del sólido rígido que serán de utilidad mediante una actitud de responsabilidad, respeto y colaboración. Para dar soluciones a distintos problemas del campo de la ingeniería.	

## Vibraciones mecánicas

Nombre de la experiencia educativa		Vibraciones mecánicas
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	adquiere

<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	los conocimientos básicos relacionados con el modelado de sistemas mecánicos oscilatorio
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo? (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	mediante el análisis de la cinética del cuerpo rígido; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Par aplicar en una situación de ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante adquiere los conocimientos básicos relacionados con el modelado de sistemas mecánicos oscilatorios, mediante el análisis de la cinética del cuerpo rígido y lo aplicará en una situación de ingeniería, con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo	

## Protecciones a sistemas de potencia

Nombre de la experiencia educativa		Protecciones a sistemas de potencia
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Aplica
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los conceptos fundamentales de las protecciones a los sistemas eléctricos de potencia.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo? (incorporando los saberes teóricos)</i>	Mediante el análisis, la planeación, el diseño, la simulación y la coordinación de los esquemas de protección requeridos para atender



	<i>heurísticos y axiológicos)</i>	oportunamente las condiciones de falla en los sistemas eléctricos, consciente de la importancia que estas últimas pueden acarrear en cuanto al impacto económico por los equipos dañados, por las interrupciones de servicio a la industria y a la sociedad en general, así como los posibles daños a instalaciones de terceros y, lo más importante, daños a las personas.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para atender oportunamente las condiciones de falla en los sistemas eléctricos.
<b>Redacción final</b>		El estudiante aplica los conceptos fundamentales de las protecciones a los sistemas eléctricos de potencia, mediante el análisis, la planeación, el diseño, la simulación y la coordinación de los esquemas de protección requeridos para atender oportunamente las condiciones de falla en los sistemas eléctricos, consciente de la importancia que estas últimas pueden acarrear en cuanto al impacto económico por los equipos dañados, por las interrupciones de servicio a la industria y a la sociedad en general, así como los posibles daños a instalaciones de terceros y, lo más importante, daños a las personas.

## Subestaciones eléctricas

Nombre de la experiencia educativa		Subestaciones eléctricas
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Aplica
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los principios básicos del funcionamiento, las características de operación, los diferentes tipos de equipos y dispositivos, y la normatividad que regula el funcionamiento de las subestaciones eléctricas.

<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Integrando los saberes teóricos y heurísticos de diversas experiencias educativas para comprender holísticamente la conjugación integradora de sus conocimientos, y consciente de la importancia de mantener el servicio gracias al correcto funcionamiento de estas instalaciones, y de la responsabilidad que el ingeniero adquiere
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para asegurar el suministro de energía que demandan los usuarios de todos los sectores sociales.
<b>Redacción final</b>	El estudiante aplica los principios básicos del funcionamiento, las características de operación, los diferentes tipos de equipos y dispositivos, y la normatividad que regula el funcionamiento de las subestaciones eléctricas, integrando los saberes teóricos y heurísticos de diversas experiencias educativas para comprender holísticamente la conjugación integradora de sus conocimientos, y consciente de la importancia de mantener el servicio gracias al correcto funcionamiento de estas instalaciones, y de la responsabilidad que el ingeniero adquiere, para asegurar el suministro de energía que demandan los usuarios de todos los sectores sociales.	

## Sistemas de transporte de fluidos

Nombre de la experiencia educativa		Sistemas de transporte de fluidos
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en presente)	<i>¿Qué hace?</i>	Selecciona
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Sistemas y equipos.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i>	Contemplando normas y reglamentos vigentes en procesos involucrados que

	<i>(incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	serán de utilidad mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el desarrollo de proyectos hidráulicos.
<b>Redacción final</b>	El estudiante selecciona sistemas y equipos, para el desarrollo de proyectos hidráulicos contemplando normas y reglamentos vigentes en procesos involucrados que serán de utilidad mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.	

## Electrónica de potencia

Nombre de la experiencia educativa		Electrónica de potencia
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en presente)	<i>¿Qué hace?</i>	Diseña
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Sistemas electrónicos de potencia.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> <i>(incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	Mediante metodologías de diseño, prácticas, casos de estudio y proyectos aplicativos con ética, honestidad, respeto y un enfoque sustentable.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para contribuir a la automatización de los sistemas de conversión de energía de CA a CC y viceversa.

**Redacción final**

El estudiante diseña sistemas electrónicos de potencia, mediante metodologías de diseño, prácticas, casos de estudio y proyectos aplicativos con ética, honestidad, respeto y un enfoque sustentable, para contribuir a la automatización de los sistemas de conversión de energía de CA a CC y viceversa.

**Gestión de procesos**

Nombre de la experiencia educativa		Gestión de procesos
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Aplica
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Las herramientas de análisis de los procesos en una industria y de solución de problemas.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante la comprensión de los fundamentos básicos del concepto de proceso, utilización de técnicas para la gestión de procesos y proponer mejoras, con responsabilidad social, ética y creatividad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Con el fin de implementar estrategias de mejora continua en la industria.
<b>Redacción final</b>	El estudiante aplica las herramientas de análisis de los procesos en una industria y de solución de problemas, mediante la comprensión de los fundamentos básicos del concepto de proceso, utilización de técnicas para la gestión de procesos y proponer mejoras, con responsabilidad social, ética y creatividad, con el fin de implementar estrategias de mejora continua en la industria.	

## Gestión empresarial

Nombre de la experiencia educativa		Gestión empresarial
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Aplica
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Las herramientas para llevar a cabo el proceso administrativo.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante la comprensión de conceptos de gestión empresarial y empresa, y técnicas para la planeación, organización, dirección de equipos de trabajo y evaluación del rendimiento de los procesos empresariales con responsabilidad, ética y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para dar soluciones estratégicas a problemas empresariales.
<b>Redacción final</b>	El estudiante aplica las herramientas para llevar a cabo el proceso administrativo mediante la comprensión de conceptos de gestión empresarial y empresa, y técnicas para la planeación, organización, dirección de equipos de trabajo y evaluación del rendimiento de los procesos empresariales con responsabilidad ética y equidad, para dar soluciones estratégicas a problemas empresariales.	

## Termodinámica

Nombre de la experiencia educativa		Termodinámica
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante

<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Analiza
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Las máquinas térmicas.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas termodinámicas que relacionan las diferentes variables de los procesos y que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos industriales y de investigación e innovación científica y tecnológica, en un marco de colaboración, creatividad y trabajo colaborativo
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Con el fin de determinar el desempeño de la máquina térmica.
<b>Redacción final</b>	El estudiante analiza las máquinas térmicas mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas termodinámicas que relacionan las diferentes variables de los procesos y que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos industriales y de investigación e innovación científica y tecnológica, en un marco de colaboración, creatividad y trabajo colaborativo con el fin de determinar el desempeño de la máquina térmica.	

## Estática

Nombre de la experiencia educativa	Estática	
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Analiza

<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Las fuerzas aplicadas a elementos mecánicos en el plano y el espacio.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante la aplicación de los principios del equilibrio del cuerpo rígido, en un marco de colaboración, creatividad y trabajo colaborativo.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para calcular calculan los parámetros base de diseño de dispositivos estructurales, mecánicos o eléctricos que se encuentran en la ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante analiza las fuerzas aplicadas a elementos mecánicos en el plano y el espacio, mediante la aplicación de los principios del equilibrio del cuerpo rígido, en un marco de colaboración, creatividad y trabajo colaborativo calculan los parámetros base de diseño de dispositivos estructurales, mecánicos o eléctricos que se encuentran en la ingeniería.	

## Motores térmicos

Nombre de la experiencia educativa		Motores térmicos
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en presente)	<i>¿Qué hace?</i>	Analiza
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los motores de combustión interna.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos)	mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas termodinámicas que relacionan las diferentes variables de los procesos y que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos industriales y

	<i>heurísticos y axiológicos)</i>	de investigación e innovación científica y tecnológica, en un marco de colaboración, creatividad y trabajo colaborativo
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	con el fin de determinar el desempeño del motor de combustión interna.
<b>Redacción final</b>	El estudiante analiza los motores de combustión interna mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas termodinámicas que relacionan las diferentes variables de los procesos y que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos industriales y de investigación e innovación científica y tecnológica, en un marco de colaboración, creatividad y trabajo colaborativo con el fin de determinar el desempeño del motor de combustión interna.	

## Metrología

Nombre de la experiencia educativa	Metrología	
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Identifica
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Las variables que intervienen en un proceso.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Con base en las leyes de la física mediante una actitud de seguridad, creatividad, honestidad, responsabilidad social, equidad, colaboración, respeto: intelectual, a la diversidad cultural, de



		género, a la vida en todas manifestaciones y búsqueda del bien común.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para seleccionar el instrumento de medición que se ajuste a los requerimientos del proceso mismo y de las normas nacionales e internacionales.
<b>Redacción final</b>		El estudiante identifica las variables que intervienen en un proceso, con base en las leyes de la física, para seleccionar el instrumento de medición que se ajuste a los requerimientos del proceso mismo y de las normas nacionales e internacionales, mediante una actitud de seguridad, creatividad, honestidad, responsabilidad social, equidad, colaboración, respeto: intelectual, a la diversidad cultural, de género, a la vida en todas manifestaciones y búsqueda del bien común.

## Instalaciones mecánicas

Nombre de la experiencia educativa		Instalaciones Mecánicas
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Selecciona
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los tipos de tuberías, válvulas, accesorios, dispositivos y demás elementos.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Aplicando los fundamentos, leyes y metodologías que rigen de manera particular y específica el diseño de diversas instalaciones mecánicas con base en estándares nacionales e internacionales mediante una actitud de

		seguridad, creatividad, honestidad, responsabilidad social, equidad, colaboración, respeto: intelectual, a la diversidad cultural, de género, a la vida en todas manifestaciones y búsqueda del bien común.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el desarrollo de proyectos a nivel prototipo, residencial, comercial e industrial.
<b>Redacción final</b>	El estudiante selecciona los tipos de tuberías, válvulas, accesorios, dispositivos y demás elementos de una instalación mecánica, aplicando los fundamentos, leyes y metodologías que rigen de manera particular y específica el diseño de diversas instalaciones mecánicas con base en estándares nacionales e internacionales que le serán de utilidad para el desarrollo de proyectos a nivel prototipo, residencial, comercial e industrial; mediante una actitud de seguridad, creatividad, honestidad, responsabilidad social, equidad, colaboración, respeto: intelectual, a la diversidad cultural, de género, a la vida en todas manifestaciones y búsqueda del bien común.	

## Refrigeración y aire acondicionado

Nombre de la experiencia educativa		Refrigeración y aire acondicionado
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en presente)	<i>¿Qué hace?</i>	Dimensiona
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los sistemas de refrigeración y absorción con sus diversas aplicaciones.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> <i>(incorporando los saberes teóricos)</i>	Se aplican conceptos, leyes y métodos que relacionan las diferentes variables que intervienen en los procesos involucrados que serán de utilidad

	<i>heurísticos y axiológicos)</i>	mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el desarrollo de proyectos a escala residencial, comercial e industriales.
<b>Redacción final</b>	El estudiante dimensiona sistemas de refrigeración mecánicos, pasivos y de absorción; aplicando conceptos, leyes y métodos que relacionan las diferentes variables que intervienen en los procesos involucrados que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos a escala residencial, comercial e industriales mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.	

## Proceso de corte de materiales

Nombre de la experiencia educativa		Proceso de corte de materiales
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Maneja
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los fundamentos de los procesos de corte y maquinado de materiales
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo? (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	materiales a partir de los principios, teorías y comportamiento de los materiales a través de una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para la resolución propia de la disciplina.
<b>Redacción final</b>	El estudiante maneja los fundamentos de los procesos de corte y maquinado de materiales a partir de los principios, teorías y comportamiento de los materiales a través de una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad para la resolución propia de la disciplina.	

## Proceso de conformado de materiales

Nombre de la experiencia educativa		Proceso de conformado de materiales
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Conoce
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Sobre los procesos de conformado de materiales
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo? (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	Mediante conocimiento teórico y práctico para poder definir con una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante conoce sobre los procesos de conformado de materiales mediante conocimiento teórico y práctico para poder definir con una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad, para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	

## Probabilidad y estadística

Nombre de la experiencia educativa		Probabilidad y estadística
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b>	<i>¿Qué hace?</i>	Aplica

(Verbo conjugado en <b>presente</b> )		
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Conocimientos básicos de las teorías de la probabilidad y la estadística, e interpreta sus resultados.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo? (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	A través de herramientas matemáticas y con apoyo de las TIC's, externando un comportamiento crítico y reflexivo, expresando ideas y conceptos que favorezcan su creatividad, mediante una actitud puntual, responsable y de colaboración.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para dar solución a diversos problemas presentes en el campo de la ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante aplica conocimientos básicos de las teorías de la probabilidad y la estadística sobre fenómenos que ocurren en la ingeniería e interpreta sus resultados a través de herramientas matemáticas y con apoyo de las TIC's, externando un comportamiento crítico y reflexivo, expresando ideas y conceptos que favorezcan su creatividad, mediante una actitud puntual, responsable y de colaboración para dar solución a diversos problemas presentes en el campo de la ingeniería.	

## Electrónica analógica

Nombre de la experiencia educativa		Electrónica analógica
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Diseña
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Fuentes de alimentación lineales e interfaces de potencia.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo? (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	Mediante el estudio teórico y realización de cálculos, simulaciones y prácticas en el laboratorio con espíritu emprendedor, ética profesional, conciencia ecológica y alta autoestima.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para alimentación de circuitos electrónicos e interconexión de circuitos a CD y circuitos de CA a diferentes niveles de tensión; utilizados

		en telecomunicaciones, interfaces, control de motores y automatización.
<b>Redacción final</b>		El estudiante diseña fuentes de alimentación lineales e interfaces de potencia, mediante el estudio teórico y realización de cálculos, simulaciones y prácticas en el laboratorio; para alimentación de circuitos electrónicos e interconexión de circuitos a CD y circuitos de CA a diferentes niveles de tensión; utilizados en telecomunicaciones, interfaces, control de motores y automatización, con espíritu emprendedor, ética profesional, conciencia ecológica y alta autoestima.

## Química

Nombre de la experiencia educativa		Química
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Aplica
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los conceptos fundamentales.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Estequiometría, estructura de la materia, periodicidad química, enlaces químicos, equilibrio químico, electroquímica y cinética química a través de estrategias metodológicas a partir de teorías y leyes, así como el apoyo de las TIC's; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo, adquiriendo la destreza.

<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para la resolución de problemas en el campo de la ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante aplica de manera teórica y práctica los conceptos fundamentales de estequiometría, estructura de la materia, periodicidad química, enlaces químicos, equilibrio químico, electroquímica y cinética química, a través de estrategias metodológicas a partir de teorías y leyes, así como el apoyo de las TIC's; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo, adquiriendo la destreza para la resolución de problemas en el campo de la ingeniería.	

## Electrónica digital

Nombre de la experiencia educativa		Electrónica digital
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Diseña
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Sistemas lógicos combinacionales y secuenciales, síncronos, asíncronos, memorias, convertidores análogos y digitales, microcontroladores, microprocesadores, sistemas digitales, sistemas embebidos, sus plataformas y aplicaciones.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante metodologías de diseño, prácticas, casos de estudio y proyectos aplicativos con ética, honestidad, respeto y un enfoque sustentable.



<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para contribuir a la automatización de los sistemas de control de procesos.
<b>Redacción final</b>	El estudiante diseña sistemas lógicos combinacionales y secuenciales, síncronos, asíncronos, memorias, convertidores análogos y digitales, microcontroladores, microprocesadores, sistemas digitales, sistemas embebidos, sus plataformas y aplicaciones, Mediante metodologías de diseño, prácticas, casos de estudio y proyectos aplicativos con ética, honestidad, respeto y un enfoque sustentable, para contribuir a la automatización de los sistemas de control de procesos.	

## Algoritmos computacionales y programación

Nombre de la experiencia educativa		Algoritmos computacionales y programación
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Diseña
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Algoritmos y programas computacionales.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Con ayuda de la computadora, mediante la realización de prácticas y proyectos aplicativos utilizando los conocimientos adquiridos con responsabilidad y respeto con un enfoque sustentable.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para resolver problemas del área de ingeniería.

**Redacción final**

El estudiante diseña mediante una metodología algoritmos y programas computacionales para resolver problemas del área de ingeniería con ayuda de la computadora, mediante la realización de prácticas y proyectos aplicativos utilizando los conocimientos adquiridos con responsabilidad y respeto con un enfoque sustentable.

**Instalaciones de media y alta tensión**

Nombre de la experiencia educativa		Instalaciones de media y alta tensión
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en presente)	<i>¿Qué hace?</i>	Analiza
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Las líneas de media y alta tensión.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	A partir de las leyes fundamentales, teorías, metodologías y aplicación de la normatividad e información de las empresas suministradoras tomando como apoyo software especializado, considerando el autoaprendizaje, actualización y la responsabilidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	La realización de estos proyectos.
<b>Redacción final</b>	El estudiante diseña las líneas de media y alta tensión a partir de las leyes fundamentales, teorías, metodologías y aplicación de la normatividad e información de las empresas suministradoras tomando como apoyo software especializado, considerando el autoaprendizaje, actualización y la responsabilidad en la realización de estos proyectos.	

## Cálculo multivariable

Nombre de la experiencia educativa		Cálculo multivariable
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Calcula
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Límites, continuidad, derivadas e integrales de funciones de varias variables.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	A través de herramientas matemáticas y con apoyo de las TIC's; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo. Con el fin de desarrollar su pensamiento analítico y crítico.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para resolver y/o proponer modelos de ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante resuelve límites, continuidad, derivadas e integrales de funciones de varias variables a través de herramientas matemáticas y con apoyo de las TIC's; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo. Con el fin de desarrollar su pensamiento analítico y crítico para resolver y/o proponer modelos de ingeniería.	

## Transformadores eléctricos

Nombre de la experiencia educativa		Transformadores eléctricos
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b>	<i>¿Qué hace?</i>	Conoce

(Verbo conjugado en <b>presente</b> )		
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los transformadores eléctricos y sus componentes.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	A través de leyes y conceptos fundamentales, aplicando la normatividad correspondiente, realizando pruebas eléctricas con equipos de medición especializados, propiciando una actitud de responsabilidad y respeto.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para realizar proyectos y resolución de problemas en los transformadores eléctricos.
<b>Redacción final</b>	El estudiante analiza los transformadores eléctricos y sus componentes a través de leyes y conceptos fundamentales, aplicando la normatividad correspondiente, realizando pruebas eléctricas con equipos de medición especializados, propiciando una actitud de responsabilidad y respeto, para realizar proyectos y resolución de problemas en los Transformadores eléctricos.	

## Dibujo de ingeniería

Nombre de la experiencia educativa	Dibujo de ingeniería	
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Dibuja
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	La información necesaria.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i>	Para cumplir en tiempo y forma las tareas que le son asignadas, tanto en el aula de cómputo como en equipo de

	<i>(incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	cómputo, aplicando sus conocimientos teóricos, con profesionalidad y compromiso.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para jerarquizar seleccionar y agrupar los elementos indispensables que deberá incluir en cada trabajo.
<b>Redacción final</b>	El estudiante dibuja de manera sistemática y ordenada, toda la información necesaria para cumplir en tiempo y forma las tareas que le son asignadas, tanto en el aula de cómputo como en equipo de cómputo, aplicando sus conocimientos teóricos para jerarquizar seleccionar y agrupar los elementos indispensables que deberá incluir en cada trabajo, con profesionalidad, y compromiso.	

## Instalaciones de baja tensión

Nombre de la experiencia educativa		Instalaciones de baja tensión
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Maneja
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los conceptos fundamentales de las instalaciones eléctricas de baja tensión.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> <i>(incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	A partir de teorías, metodología y aplicación de la normatividad correspondiente, propias de la disciplina a través de una actitud de ética, responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para la resolución de problemas inherentes de las instalaciones eléctricas.

<b>Redacción final</b>	El estudiante maneja los conceptos fundamentales de las instalaciones eléctricas de baja tensión, a partir de teorías, metodología y aplicación de la normatividad correspondiente, propias de la disciplina a través de una actitud de ética, responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad para la resolución de problemas inherentes de las instalaciones eléctricas.
------------------------	--

## Plantas térmicas

Nombre de la experiencia educativa	Plantas térmicas	
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Calcula
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	La transformación de la energía calorífica de combustibles, a energía térmica, mecánica, eléctrica y la cuantificación del grado de irreversibilidad.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Aplicando fundamentos de combustión, termodinámicos, transferencia de calor, rendimientos mecánicos y eléctricos, así como la metodología de los ciclos de vapor y gas, mediante una actitud de honestidad, objetividad, responsabilidad social y ambiental.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el desarrollo de proyectos industriales de conversión energética, mantenimiento e investigación científica y tecnológica.

<b>Redacción final</b>	El estudiante calcula la transformación de la energía calorífica de combustibles, a energía térmica, mecánica, eléctrica y la cuantificación del grado de irreversibilidad, aplicando fundamentos de combustión, termodinámicos, transferencia de calor, rendimientos mecánicos y eléctricos, así como la metodología de los ciclos de vapor y gas, mediante una actitud de honestidad, objetividad, responsabilidad social y ambiental. Que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos industriales de conversión energética, mantenimiento e investigación científica y tecnológica.
------------------------	---

## Transferencia de calor

Nombre de la experiencia educativa		Transferencia de calor
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Calcula
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	El comportamiento de la energía térmica en materiales en estado sólido, líquido y gas. En componentes de intercambiadores de calor de diferente configuración geométrica.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Aplicando los fundamentos de conducción, convección y radiación, así como métodos de diseño y evaluación de aparatos térmicos, mediante una actitud de honestidad, responsabilidad y objetividad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el desarrollo de proyectos térmicos industriales, mantenimiento e investigación científica y tecnológica.
<b>Redacción final</b>	El estudiante calcula el comportamiento de la energía térmica en materiales en estado sólido, líquido y gas. En componentes de intercambiadores de calor de diferente configuración geométrica, aplicando los fundamentos de conducción, convección y radiación, así como métodos de diseño y	

evaluación de aparatos térmicos, mediante una actitud de honestidad, responsabilidad y objetividad. Que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos térmicos industriales, mantenimiento e investigación científica y tecnológica.

## Ciencia de los materiales

Nombre de la experiencia educativa		Ciencia de los materiales
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Aplica
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	La ciencia de materiales
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante teorías y metodologías de los tratamientos térmicos, corrosión, degradación de materiales, ensayos mecánicos no destructivos y fallas de materiales; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el desarrollo en procesos industriales y la resolución de problemas propios de la ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante aplica los diferentes tipos de materiales, a partir de la ciencia, mediante teorías y metodologías de los tratamientos térmicos, corrosión, degradación de materiales, ensayos mecánicos no destructivos y fallas de materiales; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad; para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas propios de la ingeniería.	



## Diseño de elementos de maquina

Nombre de la experiencia educativa		Diseño de elementos de maquina
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Selecciona
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Elementos de máquina
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante normas, teorías y metodologías del diseño, elementos de transmisión, engranajes, resortes, muelles, rodamientos y elementos flexibles; a través de una actitud de responsabilidad, libertad, respeto, honestidad, objetividad y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el desarrollo en procesos industriales y la resolución de problemas propios de la ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante aplica los diferentes tipos de elementos de máquinas, a partir de la ciencia, mediante normas, teorías y metodologías del diseño, elementos de transmisión, engranajes, resortes, muelles, rodamientos y elementos flexibles; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad; para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas propios de la ingeniería.	

## Diseño mecánico asistido

Nombre de la experiencia educativa		Diseño mecánico asistido
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b>	<i>¿Qué hace?</i>	Modela

(Verbo conjugado en <b>presente</b> )		
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Elementos mecánicos asistido
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante software especializado para la ingeniería, mediante el conocimiento de las normas, técnicas y metodologías del diseño; el modelado asistido por computadora y dibujo de partes; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el desarrollo en procesos industriales y la resolución de problemas propios de la ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante modela, elementos mecánicos asistido mediante software especializado para la ingeniería, aplicando las normas técnicas y metodologías del diseño; el modelado asistido por computadora y dibujo de partes; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad; para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas propios de la ingeniería.	

## Electromagnetismo

Nombre de la experiencia educativa	Electromagnetismo	
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Reconoce
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Electromagnetismo.

<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales del electromagnetismo, como lo son, las leyes de la electricidad, así mismo las propiedades de la materia, inductancia y autoinducción; mostrando una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el desarrollo de habilidades que le permitan resolver problemas reales de la ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante reconoce, los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales del electromagnetismo, como son, las leyes de la electricidad, así mismo las propiedades de la materia inductancia y autoinducción; mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad; para el desarrollo de habilidades que le permitan resolver problemas reales de la ingeniería.	

## Estructura y propiedades de los materiales

Nombre de la experiencia educativa		Estructura y propiedades de los materiales
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en presente)	<i>¿Qué hace?</i>	Compara
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	La estructura y propiedades de los materiales
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos)	A partir de los principios, teorías y metodologías de física, química y matemáticas, esencial de la disciplina a través del método científico; con una

	<i>heurísticos y axiológicos)</i>	actitud de responsabilidad, respeto y objetividad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para su incorporación en los procesos industriales y resolución de problemas propios de la ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante compara la estructura y propiedades de los materiales a partir de los principios, teorías y metodologías de física, química y matemáticas, esencial de la disciplina a través del método científico; con una actitud de responsabilidad, respeto y objetividad; para su incorporación en los procesos industriales y resolución de problemas propios de la ingeniería.	

## Fundamentos de mecánica de materiales

Nombre de la experiencia educativa		Fundamentos de mecánica de materiales
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Reconoce
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Los fundamentos de mecánica de materiales.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante teorías y metodologías como lo son las pruebas y ensayos mecánicos, los esfuerzos de deformación, sistemas hiperestáticos, esfuerzos térmicos, así como por torsión y flexión; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.

<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas esenciales de la ingeniería.
<b>Redacción final</b>	El estudiante reconoce los fundamentos de mecánica de materiales, mediante teorías y metodologías como lo son las pruebas y ensayos mecánicos, los esfuerzos de deformación, sistemas hiperestáticos, esfuerzos térmicos, así como por torsión y flexión; a través de una actitud de responsabilidad, libertad, respeto, honestidad, objetividad y equidad; para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas esenciales de la ingeniería.	

## Mecánica de materiales

Nombre de la experiencia educativa		Mecánica de materiales
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Aplica
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	La mecánica de materiales.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante los saberes teóricos como lo son las fallas para cargas estáticas, variables, así como esfuerzos combinados, columnas y elementos sujetadores; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas esenciales de la ingeniería.

## Redacción final

El estudiante aplica las teorías y elementos de mecánica de materiales, mediante los saberes teóricos como lo son las fallas para cargas estáticas, variables, así como esfuerzos combinados, columnas y elementos sujetadores; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad; para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas esenciales de la ingeniería.

## Mantenimiento industrial

Nombre de la experiencia educativa		Mantenimiento industrial
Sujeto (El estudiante)	¿Quién?	El estudiante
Acción integradora (Verbo conjugado en presente)	¿Qué hace?	Implementa
Objeto de estudio (sobre el que se aplica la acción)	¿Qué?	Programas de mantenimiento.
Condiciones (medios/saberes)	¿Con qué y cómo? (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Utilizando como herramienta software relacionado.
Finalidad	¿Para qué lo hace?	Asegurando la disponibilidad de los recursos.
Redacción final	El estudiante implementa programas de mantenimiento, utilizando como herramienta software relacionado y asegurando la disponibilidad de los distintos recursos.	

## Física

Nombre de la experiencia educativa		Física
Sujeto (El estudiante)	¿Quién?	El estudiante
Acción integradora (Verbo conjugado en presente)	¿Qué hace?	Resuelve
Objeto de estudio (sobre el que se aplica la acción)	¿Qué?	Actividades relacionadas con diferentes fenómenos físicos.
Condiciones (medios/saberes)	¿Con qué y cómo? (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	A través del análisis, reflexión y aplicación de conceptos, leyes y fórmulas que relacionan las diferentes variables que intervienen en estos fenómenos, mediante una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad.
Finalidad	¿Para qué lo hace?	Con el objetivo de conocer las leyes que rigen los fenómenos físicos y aplicarlos a la ingeniería.
Redacción final	El estudiante resuelve actividades relacionadas con diferentes fenómenos físicos a través del análisis, reflexión y aplicación de conceptos, leyes y fórmulas que relacionan las diferentes variables que intervienen en estos fenómenos, mediante una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad. Con el objetivo de conocer las leyes que rigen los fenómenos físicos y aplicarlos a la ingeniería.	

## Análisis de Riesgo y Seguridad Industrial

Nombre de la experiencia educativa		Análisis de riesgo y seguridad industrial
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en presente)	<i>¿Qué hace?</i>	Gestiona
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Sistemas de seguridad e higiene y salud ocupacional
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> <i>(incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)</i>	Mediante la comprensión de conceptos, lineamientos oficiales, análisis e identificación de los principales agentes de riesgos laborales y el empleo de protección civil, con responsabilidad social, ética y creatividad.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para la prevención y disminución de riesgos
<b>Redacción final</b>	El estudiante gestiona sistemas de seguridad e higiene y salud ocupacional, mediante la comprensión de conceptos, lineamientos oficiales, análisis e identificación de los principales agentes de riesgos laborales y el empleo de protección civil, con responsabilidad social, ética y creatividad, para la prevención y disminución de riesgos.	

## Ingeniería económica

Nombre de la experiencia educativa		Ingeniería económica
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b>	<i>¿Qué hace?</i>	Analiza y evalúa



(Verbo conjugado en <b>presente</b> )		
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Alternativas de inversión.
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Con base a la recopilación de información y métodos de evaluación, con resolución de problemas aplicados de una manera ética, responsable y comprometida.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para la mejor toma de decisiones.
<b>Redacción final</b>	El estudiante analiza y evalúa alternativas de inversión con base a la recopilación de información y métodos de evaluación, con resolución de problemas aplicados para la mejor toma de decisiones de una manera ética, responsable y comprometida.	

## Evaluación de proyectos

Nombre de la experiencia educativa	Evaluación de proyectos	
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Elabora
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Un proyecto de inversión
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Mediante la realización de un estudio de mercado, técnico y financiero, de una manera sistemática, utilizando el razonamiento y la lógica, con compromiso, confianza y colaboración.

<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para determinar la factibilidad y rentabilidad del proyecto.
<b>Redacción final</b>	El estudiante elabora un proyecto de inversión, mediante la realización de un estudio de mercado, técnico y financiero, de una manera sistemática, utilizando el razonamiento y la lógica, con compromiso, confianza y colaboración, para determinar la factibilidad y rentabilidad del proyecto.	

## Metodología de la investigación

Nombre de la experiencia educativa		Metodología de la investigación
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Aplica
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	El método científico
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	En un ambiente de colaboración y respeto, adoptando una postura teórica que le permita contemplar las diferentes dimensiones del problema dentro de los ámbitos social, económico, técnico y cultural.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Con el fin de realizar un diagnóstico completo del caso, para proponer soluciones.
<b>Redacción final</b>	El estudiante aplica el método científico en una investigación sobre un problema propuesto, adoptando una postura teórica que le permita contemplar las diferentes dimensiones del problema dentro de los ámbitos social, económico, técnico y	

	cultural, con el fin de realizar un diagnóstico completo del caso, para proponer soluciones, en un ambiente de colaboración y respeto.
--	--

## Experiencia recepcional

Nombre de la experiencia educativa		Experiencia recepcional
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Elabora
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Un trabajo escrito sobre temas relacionados con la realidad social
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	Recuperando los saberes de su formación durante su trayectoria académica, con base en los principios y fundamentos del modelo educativo integral y flexible, siempre dentro de un marco de responsabilidad y compromiso.
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Para integrar y profundizar en determinadas áreas del conocimiento, al mismo tiempo que aplica éste en el escenario real de su entorno, y establece un proceso de comunicación en el que podrá manejar y procesar la información recibida, así como generarla y darla a conocer a los demás.

## Redacción final

El estudiante elabora un trabajo escrito sobre temas relacionados con la realidad social, recuperando los saberes de su formación durante su trayectoria académica, con base en los principios y fundamentos del modelo educativo integral y flexible, siempre dentro de un marco de responsabilidad y compromiso. Para integrar y profundizar en determinadas áreas del conocimiento, al mismo tiempo que aplica éste en el escenario real de su entorno, y establece un proceso de comunicación en el que podrá manejar y procesar la información recibida, así como generarla y darla a conocer a los demás.

## Estadía profesional

Nombre de la experiencia educativa	Estadía profesional	
<b>Sujeto</b> (El estudiante)	<i>¿Quién?</i>	El estudiante
<b>Acción integradora</b> (Verbo conjugado en <b>presente</b> )	<i>¿Qué hace?</i>	Aplica
<b>Objeto de estudio</b> (sobre el que se aplica la acción)	<i>¿Qué?</i>	Sus conocimientos y competencias profesionales
<b>Condiciones</b> (medios/saberes)	<i>¿Con qué y cómo?</i> (incorporando los saberes teóricos heurísticos y axiológicos)	A través de la vinculación con la industria y la realidad de su entorno laboral
<b>Finalidad</b>	<i>¿Para qué lo hace?</i>	Con el propósito de convertirse en un profesional íntegro, emprendedor, competente, con valores facilitando su inserción al mercado laboral conociendo como funcionan las

		dinámicas laborales y qué se puede aportar de nuevo en el sector.
<b>Redacción final</b>	El estudiante a través de la vinculación con la industria y la realidad de su entorno laboral aplica sus conocimientos y competencias profesionales con el propósito de convertirse en un profesionalista integro, emprendedor, competente, con valores facilitando su inserción al mercado laboral conociendo como funcionan las dinámicas laborales y qué se puede aportar de nuevo en el sector.	

## Anexo 8 Saberes teóricos, heurísticos y axiológicos de las EE

### Análisis de cortocircuito

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante interpreta los posibles escenarios de problemas en fallas eléctricas, a través de herramientas matemáticas, utilización de software especializado, normatividad correspondiente en coordinación con la compañía suministradora de energía eléctrica; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo para poder implementar medidas de protección de los Sistemas Eléctricos de Potencia.</p>	<p><b>Características de los Sistemas Eléctricos de Potencia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación de los Sistemas Eléctricos de potencia.</li> <li>• Sistema por unidad.</li> <li>• Cambio de base del sistema por unidad.</li> <li>• Cortocircuito fuentes y sus efectos.</li> <li>• Reactancias de máquinas rotatorias, líneas de transmisión y transformadores.</li> <li>• Ejercicios de aplicación.</li> </ul> <p><b>Análisis de fallas simétricas en un sistema eléctrico de potencia.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación.</li> <li>• Interpretación. Análisis de la información.</li> <li>• Análisis y crítica de textos en forma oral y escrita.</li> <li>• Autoaprendizaje.</li> <li>• Comprensión.</li> <li>• Expresión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para la colaboración.</li> <li>• Trabajo en equipo en un ambiente de respeto y responsabilidad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de Fallas.</li><li>• Fallas simétricas.</li><li>• Teorema de Thévenin</li><li>• Formación de matriz de impedancias de barra.</li><li>• Formación por inspección de la matriz de admitancias.</li><li>• Teorema de los MVA's</li><li>• Ejercicios de aplicación.</li></ul> <p><b>Análisis de fallas asimétricas en un sistema eléctrico de potencia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teorema de Fortescue.</li><li>• Componentes simétricas.</li><li>• Redes y circuitos de secuencia de impedancias, generadores y transformadores.</li><li>• Cálculo de fallas de fase a tierra</li><li>• Cálculo de fallas de dos fases a tierra</li><li>• Cálculo de fallas entre dos fases</li><li>• Ejercicios de aplicación</li></ul> <p><b>Flujos de potencia.</b></p>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• El problema de flujos de potencia.</li><li>• Método GAUSS SEIDEL.</li><li>• Método de NEWTON RAPHSON.</li><li>• La solución de flujos de potencia de NEWTON RAPHSON.</li><li>• Estudios de flujos de potencia en el diseño y operación de sistemas.</li><li>• Transformadores regulantes.</li><li>• El método desacoplado de flujos de potencia.</li><li>• Ejercicios de aplicación.</li></ul>		
--	--	--	--

## **Análisis de costos**



Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante interpreta los posibles escenarios sobre los diferentes tipos de costos, con el fin de buscar la eficiencia económica en el diseño, operación y mantenimiento de procesos industriales que se traduzcan en mejores y más útiles productos y servicios, así como en mayores utilidades, con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo para poder implementar sistemas de costos en el ámbito de su competencia.</p>	<p><b>Conceptos básicos del costo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Costo.</li> <li>• Gasto.</li> <li>• Costo Unitario.</li> <li>• Clasificación.</li> <li>• Por el Tipo de Negocio.</li> <li>• Investigación y Desarrollo.</li> <li>• Ingeniería del Producto.</li> <li>• Producción</li> <li>• Distribución y Promoción</li> <li>• Mercadotecnia</li> <li>• Servicio al Cliente</li> <li>• Estrategia y administración</li> <li>• Por su asignación</li> <li>• Directos</li> <li>• Indirectos</li> <li>• Por su Comportamiento</li> <li>• Fijos</li> <li>• Variables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación.</li> <li>• Interpretación.</li> <li>• Análisis de la información.</li> <li>• Análisis y crítica de textos en forma oral y escrita.</li> <li>• Autoaprendizaje.</li> <li>• Comprensión. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Expresión.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para la colaboración.</li> <li>• Trabajo en equipo en un ambiente de respeto y responsabilidad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de Costos</li> <li>• Industriales</li> <li>• Históricos o Reales</li> <li>• Por Procesos Productivos</li> <li>• Por órdenes de Trabajo.</li> <li>• Por Clases</li> <li>• Por Operaciones</li> <li>• Predeterminados</li> <li>• Estimados</li> <li>• Estándar</li> <li>• Control y Evaluación de los Elementos del Costo</li> <li>• Materiales Directos</li> <li>• Sueldos y Salarios Directos</li> <li>• Gastos Indirectos</li> </ul> <p><b>Componentes del costo total.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo de Producción</li> <li>• Costo Directo</li> <li>• Materia Prima</li> <li>• Mano de Obra</li> <li>• Gastos Indirectos</li> <li>• Costo de Distribución</li> <li>• Costo de Administración</li> <li>• Otros Costos</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I.S.R. y Reparto de Utilidades</li> <li>• Componentes del Precio</li> <li>• Costo Total</li> <li>• Margen de Utilidad</li> </ul> <p><b>Costos de construcción.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas de Pago de los Contratos de Construcción</li> <li>• Precios Unitarios</li> <li>• Precio Alzado</li> <li>• Mixto (Precios Unitarios + Precio Alzado)</li> <li>• Administración</li> <li>• Presupuesto de Obra</li> <li>• Costos Directos</li> <li>• Mano de Obra</li> <li>• Materiales</li> <li>• Maquinaria y Equipo</li> <li>• Herramientas</li> <li>• Costos Indirectos</li> <li>• Gastos Generales (Administración de Oficina y Campo)</li> <li>• Honorarios</li> <li>• Depreciación</li> <li>• Mantenimiento</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguros</li> <li>• Papelería</li> </ul> <p><b>Costos de proyectos industriales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Históricos o Reales</li> <li>• Por Procesos Productivos</li> <li>• Por Órdenes de Trabajo</li> <li>• Por Clases</li> <li>• Por Operaciones</li> <li>• Predeterminados</li> <li>• Estimados</li> <li>• Estándar</li> <li>• Por Órdenes de Producción</li> <li>• Por Procesos Productivos</li> </ul> <p><b>Software para análisis de costos y presupuestos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilidad de la Informática en el Análisis de Costos y la Elaboración de Presupuestos</li> <li>• Diferentes Tipos de Programas</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos</li> <li>• Presupuestos</li> <li>• Programas</li> <li>• Opus</li> <li>• NEODATA</li> </ul>		
--	--	--	--

### Automatización industrial

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante diseña sistemas neumáticos, electroneumáticos con varios elementos de trabajo con condiciones especiales a través de la comprensión del funcionamiento de elementos en la automatización industrial, con honestidad, autocrítica y creatividad para la resolución de problemas inherentes a los procesos automatizados en el ámbito industrial.</p>	<p><b>Neumática Avanzada.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbología Normalizada.</li> <li>• Control de más de un elemento de trabajo.</li> <li>• Sobreposición de señales.</li> <li>• Conexiones especiales.</li> </ul> <p><b>Electroneumática.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simbología Normalizada.</li> <li>• Principios de la electroneumática.</li> <li>• Elementos de control eléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compresión de funcionamiento de elementos neumáticos y electroneumáticos.</li> <li>• Aplicación de TIC's a la solución de procesos automatizados.</li> <li>• Investigación de las posibilidades de aplicación de cada uno de los elementos neumático y electroneumáticos disponibles para la solución de problemas.</li> <li>• Diseño de procesos automatizados, mediante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Resuelve problemas con honestidad, autocrítica y creatividad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arreglos eléctricos para funciones lógicas.</li> <li>• Sistemas electroneumáticos con un elemento de trabajo.</li> <li>• Procesamiento de señales</li> </ul> <p><b>Electroneumática avanzada.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas con más de un elemento de trabajo</li> <li>• Sobreposición de señales.</li> <li>• Conexiones especiales</li> </ul>	<p>el control de elementos neumáticos y electroneumáticos.</p>	
--	---	--	--

## Centrales generadoras

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante examina las características generales, los principios de operación, ventajas y desventajas de los diferentes tipos de centrales generadoras de electricidad (convencional y no convencional), en un marco de tolerancia, respeto y actitud crítica. Con la finalidad de desarrollar estrategias de mejora en sus procesos.</p>	<p><b>Energía y Electricidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escenario energético mundial y nacional.</li> <li>• Generación-consumo,</li> <li>• Capacidad instalada y producción.</li> <li>• Costos de inversión y costos de operación y mantenimiento de las centrales eléctricas.</li> <li>• Impacto ambiental.</li> <li>• Petróleo, gas, carbón, uranio, fuentes no convencionales.</li> <li>• Normatividad aplicable.</li> </ul> <p><b>Plantas de Vapor.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generadores de vapor, turbinas de vapor, condensador principal, sistema de agua de alimentación.</li> <li>• Principales sistemas de una central termoeléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información</li> <li>• Análisis e interpretación de resultados</li> <li>• Síntesis de información</li> <li>• Búsqueda bibliográfica y en Internet, en español e inglés.</li> <li>• Construcción de reporte de investigación.</li> <li>• Resolución de práctica en Laboratorio.</li> <li>• Modelar fenómenos de la ingeniería.</li> <li>• Manejo de la plataforma EMINUS</li> <li>• Manejo de software</li> <li>• Argumentación</li> <li>• Formulación de preguntas.</li> <li>• Plantear alternativas de solución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para la colaboración.</li> <li>• Trabajo en equipo en un ambiente de respeto y responsabilidad.</li> </ul>

	<p>(mecánicos, eléctricos e instrumentación y control).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades de operación y mantenimiento.</li> </ul> <p><b>Plantas de Gas, Ciclo combinado y combustión interna.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología turbina de gas.</li> <li>• Plantas de ciclo combinado, diferentes arreglos.</li> <li>• Plantas de combustión interna: diésel.</li> <li>• Cogeneración</li> <li>• Plantas Geotérmicas y Nucleares.</li> <li>• Tecnología de la energía geotérmica.</li> <li>• Principios de física nuclear aplicada a reactores de agua ligera (BWR y PWR).</li> <li>• Tecnología de una central nuclear y principios de operación de un reactor nuclear.</li> </ul> <p><b>Plantas Hidroeléctricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventajas-desventajas de plantas hidroeléctricas.</li> </ul>		
--	--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos esenciales de una planta, clasificación.</li><li>• Turbinas Pelton, Francis, Kaplan, tipo bulbo.</li><li>• Plantas Eólicas.</li><li>• Fundamentos de la energía del viento.</li><li>• Estimación de la cantidad de energía eléctrica que se puede generar.</li><li>• Clasificación de los sistemas de energía del viento.</li></ul> <p><b>Energía Solar para generación de potencia eléctrica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnología solar.</li><li>• Generación térmica solar.</li><li>• Colectores de plato parabólico.</li><li>• Fundamentos tecnología fotovoltaica.</li><li>• Arreglos fotovoltaicos.</li><li>• Otras fuentes alternativas de energía.</li><li>• Plantas de biogás.</li><li>• Celdas de combustible.</li><li>• Energía de las mareas.</li></ul>		
--	---	--	--

	<b>Sistemas de generación distribuida.</b>		
--	--	--	--

## Circuitos de corriente alterna

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante analiza los circuitos de corriente alterna, a través de su estudio en el estado estacionario, aplicación de técnicas del análisis fasorial, la simplificación de los cálculos de potencia y el funcionamiento de los circuitos trifásicos, con una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad para resolver problemas de ingeniería que involucren sistemas eléctricos.</p>	<p><b>Análisis senoidal de estado estacionario (14 horas).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Respuesta de los elementos.</li> <li>• Ángulo de fase y fasores.</li> <li>• Impedancia y admitancia.</li> <li>• División de la tensión y la corriente en el dominio de la frecuencia.</li> <li>• El método de las corrientes de malla.</li> <li>• El método de las tensiones de nodos.</li> <li>• Principio de Superposición</li> <li>• Teorema de Thévenin y Norton.</li> </ul> <p><b>Potencia en Corriente Alterna (10 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia en el dominio del tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de los conceptos teóricos a la solución de problemas de circuitos eléctricos.</li> <li>• Investigación, descubrimiento y comparación de las posibilidades de aplicación de cada una de las técnicas disponibles para la solución de problemas</li> <li>• Aplicación de los conceptos físicos de energía y potencia al análisis de los circuitos eléctricos.</li> <li>• Correlación entre elementos abstractos, como el álgebra de números complejos, y las propiedades que identifican a las funciones reales que se utilizan en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Valoración de la importancia del diseño y aplicación de sistemas eficientes para la generación, transmisión, distribución y consumo de energía eléctrica.</li> <li>• Comprensión de la importancia e impacto del uso de los sistemas senoidales en las aplicaciones industriales, comerciales y residenciales.</li> <li>• Valoración de la importancia que tiene el uso racional de la energía eléctrica.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia en estado estacionario senoidal. Factor de potencia.</li> <li>• Potencia media o activa.</li> <li>• Potencia reactiva.</li> <li>• Potencia en corriente alterna para circuitos RLC.</li> <li>• Potencia compleja, potencia aparente y triángulo de potencias.</li> <li>• Mejora del factor de potencia.</li> </ul> <p><b>Circuitos polifásicos (14 horas).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones de tensión y corriente en conexiones delta y estrella. Demostración de la constante <math>\sqrt{3}</math>.</li> <li>• Transformaciones delta-estrella y estrella-delta.</li> <li>• Cargas trifásicas balanceadas.</li> <li>• Análisis por fases de circuitos trifásicos.</li> <li>• Circuitos trifásicos desbalanceados</li> <li>• Métodos para medición de potencia trifásica.</li> </ul>	<p>los circuitos de corriente alterna.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación fasorial de las relaciones entre voltajes y corrientes en el dominio del tiempo</li> <li>• Aplicación de software especializado a la solución de problemas de ingeniería que involucren sistemas eléctricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración del significado económico y social que implican los conceptos de potencia activa, reactiva y aparente.</li> <li>• Valoración del significado e importancia de la operación a factor de potencia elevado.</li> <li>• Valoración del significado e impacto del uso de los sistemas trifásicos, como elementos para la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica a todos los sectores sociales.</li> </ul>
--	---	--	--

	<p><b>Redes en el dominio de la frecuencia. (8 horas).</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definición de Frecuencia Compleja. El plano de la frecuencia.</li><li>• Función senoidal con envolvente exponencial.</li><li>• Origen y características de las respuestas natural, forzada y completa.</li><li>• Transformación de redes.</li><li>• Impedancia y Admitancia.</li><li>• Funciones transformadas.</li><li>• Polos y ceros de funciones de redes.</li></ul> <p><b>Filtros y Resonancia. (6 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Circuito RLC: Resonancia en serie.</li><li>• Factor de calidad en un circuito serie resonante.</li><li>• Circuito RLC: Resonancia en paralelo.</li><li>• Factor de calidad en un circuito paralelo resonante.</li><li>• Problemas propuestos y suplementarios.</li></ul>		
--	--	--	--

	<p><b>Redes de dos puertos (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pares de terminales.</li> <li>• Parámetros de impedancia.</li> <li>• Parámetros de admitancia.</li> <li>• Parámetros híbridos.</li> <li>• Circuitos equivalentes para redes de dos puertos.</li> </ul> <p><b>Circuitos con acoplamiento magnético. (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoinductancia e inductancia mutua.</li> <li>• Bobinas acopladas magnéticamente. Convención del punto.</li> <li>• Voltajes inducidos en circuitos acoplados.</li> <li>• Coeficiente de acoplamiento</li> <li>• Transformador ideal y lineal</li> </ul> <p><b>Análisis de circuitos mediante software. (2 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Captura esquemática.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis básico de los elementos de circuito.</li><li>• Uso de las opciones de simulación.</li><li>• Análisis transitorio.</li><li>• Respuesta completa a diferentes tipos de excitación.</li><li>• Respuesta en el dominio de la frecuencia</li></ul>		
--	--	--	--

## Circuitos de corriente directa

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante analiza circuitos eléctricos de corriente directa, a través del estudio de estos, aplicando las leyes, teoremas, métodos y técnicas, con una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad para resolver problemas de ingeniería que involucren sistemas eléctricos</p>	<p><b>Definiciones y desarrollo de conceptos básicos de circuitos eléctricos.</b> (5 Horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Carga eléctrica.</li> <li>• Corriente eléctrica.</li> <li>• Potencial eléctrico y diferencia de potencial eléctrica.</li> <li>• Energía y potencia eléctrica.</li> </ul> <p><b>Elementos constitutivos del circuito eléctrico.</b> (10 Horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistor. Fenómeno físico, interpretación de campo, de circuito y sentido de referencia de la corriente y el voltaje.</li> <li>• Inductor. Fenómeno físico, interpretación de campo, de circuito y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de los conceptos teóricos a la solución de problemas de circuitos eléctricos.</li> <li>• Utilización de habilidades de cálculo numérico para la aplicación de los teoremas fundamentales de los circuitos.</li> <li>• Investigación, descubrimiento y comparación de las posibilidades de aplicación de cada una de las técnicas disponibles para la solución de problemas</li> <li>• Aplicación de los conceptos físicos de energía y potencia al análisis de los circuitos eléctricos.</li> <li>• Aplicación de software especializado a la solución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Valoración de la importancia del diseño y aplicación de sistemas eficientes para la generación, transmisión, distribución y consumo de energía eléctrica.</li> <li>• Comprensión de la importancia e impacto del uso de los sistemas de corriente directa en las aplicaciones industriales, comerciales y residenciales.</li> <li>• Comprensión de la importancia e impacto del estudio de los circuitos en el dominio de la frecuencia.</li> </ul>



	<p>sentido de referencia de la corriente y el voltaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitor. Fenómeno físico, interpretación de campo, de circuito y sentido de referencia de la corriente y el voltaje</li> </ul> <p>Resumen de relaciones voltaje-corriente para los elementos pasivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes independientes de voltaje y corriente.</li> <li>• Fuentes dependientes de voltaje y corriente.</li> <li>• Conexión de fuentes de voltaje y corriente.</li> <li>• Características topológicas de las redes eléctricas.</li> </ul> <p><b>Métodos de análisis de redes. (15 Horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de voltajes de Kirchhoff.</li> <li>• Ley de corrientes de Kirchhoff.</li> <li>• El número de ecuaciones de red.</li> <li>• Análisis con variables de malla.</li> <li>• Análisis con variables de lazo.</li> </ul>	<p>de problemas de ingeniería que involucren sistemas eléctricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la importancia que tiene el uso racional de la energía eléctrica.</li> </ul>
--	--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis con variables de nodo.</li> <li>• Conexión de resistencias en serie y en paralelo</li> <li>• Conexión de inductancias en serie y en paralelo</li> <li>• Conexión de capacitancias en serie y en paralelo</li> <li>• División de voltaje y de corriente.</li> <li>• Teorema de superposición y Teorema de reciprocidad.</li> <li>• Teorema de Thévenin.</li> <li>• Teorema de Norton.</li> <li>• Teorema de la máxima transferencia de potencia.</li> <li>• Transformación de fuentes.</li> </ul> <p><b>Análisis en estado transitorio de circuitos R-L y R-C. (15 Horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Circuito R-L.</li> <li>• Circuito R-C.</li> <li>• Respuesta natural y respuesta forzada.</li> <li>• Constante de tiempo.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de solución de la ecuación diferencial</li> <li>• Importancia de las condiciones iniciales</li> <li>• Energía almacenada y condiciones iniciales en los elementos.</li> <li>• Procedimiento para evaluar las condiciones iniciales.</li> </ul> <p><b>Circuito R-L-C. (10 Horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Circuito R-L-C en serie.</li> <li>• Circuito R-L-C en paralelo.</li> <li>• Naturaleza de las respuestas de un circuito R-L-C.</li> <li>• Respuesta completa del circuito R-L-C.</li> </ul> <p><b>El método de la Transformada de Laplace. (5 Horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de circuitos R-L, R-C y R-L-C utilizando la Transformada de Laplace.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Control clásico

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante analiza los sistemas de control retroalimentados, lineales, invariantes en el tiempo, de una entrada y una salida; empleando análisis de la información, interpretación de datos, simuladores computacionales especializados y herramientas TIC, con actitudes de imaginación, iniciativa, colaboración, objetividad, tolerancia, respeto, tenacidad y equidad, para el diseño, mantenimiento e investigación de elementos, equipo y sistemas de control mecánicos, eléctricos, térmicos, hidráulicos y neumáticos.</p>	<p><b>Introducción a los sistemas de control.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de control automático retroalimentado contra el control de lazo abierto.</li> <li>• Esquemas, conceptos generales, historia y clasificación.</li> <li>• Ejemplos de los sistemas de control.</li> <li>• Manejo de software especializado.</li> </ul> <p><b>Modelado matemático de los sistemas dinámicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Números, variables y funciones complejos.</li> <li>• Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la información.</li> <li>• Interpretación de datos.</li> <li>• Uso de simuladores computacionales especializados y herramientas TIC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para la colaboración.</li> <li>• Trabajo en equipo en un ambiente de respeto y responsabilidad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformada de Laplace.</li> <li>• Linealización.</li> <li>• Función de transferencia de los sistemas.</li> <li>• Polos y ceros.</li> <li>• Diagrama de bloques y Álgebra de bloques.</li> <li>• Ejemplos eléctricos, mecánicos, térmicos, hidráulicos o de fluidos.</li> <li>• Manejo de software especializado.</li> </ul> <p><b>Análisis de la respuesta de los sistemas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta de sistemas a señales típicas de excitación.</li> <li>• Características de los sistemas de primer, segundo orden y superior.</li> <li>• Estabilidad relativa de los sistemas.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad absoluta.</li> <li>• Error en estado estable.</li> <li>• Respuesta transitoria.</li> <li>• Análisis en plano complejo.</li> <li>• Método de Routh-Hurwitz.</li> <li>• Análisis de las acciones básicas de control: controladores y compensadores.</li> <li>• Análisis en entornos computacionales.</li> </ul> <p><b>Métodos de diseño para sintonización de controladores.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lugar geométrico de las raíces.</li> <li>• Reglas de Ziegler-Nichols.</li> <li>• Controladores P, PI, PID.</li> <li>• Mejoras de los controladores básicos.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño apoyado en software.</li> </ul>		
--	---	--	--

## Dinámica

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante resuelve problemas de dinámica del sólido rígido, a partir de las teorías, metodologías y aplicación de herramientas matemáticas, con apoyo de las TIC's; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo. Para dar soluciones a distintos problemas del campo de la ingeniería relacionados con cuerpos sólidos.</p>	<p><b>Cinemática del sólido rígido</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento plano de un sólido rígido.</li> <li>• Traslación.</li> <li>• Rotación alrededor de un eje fijo.</li> <li>• Centro instantáneo de rotación.</li> </ul> <p><b>Cinética: Fuerzas y aceleraciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones de traslación.</li> <li>• Ecuaciones de rotación.</li> <li>• Ecuaciones para el movimiento plano general.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de los tipos de movimiento existentes para el sólido rígido.</li> <li>• Aplicación de la cinética y cinemática del sólido rígido.</li> <li>• Conocimiento de la aplicación de la dinámica en tres dimensiones.</li> <li>• Interpretación de la información: selección, organización, revisión,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Resuelve problemas con honestidad, constancia y creatividad.</li> </ul>

	<p><b>Cinética: Trabajo y energía.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía cinética.</li> <li>• Trabajo de una fuerza.</li> <li>• Trabajo de un momento de par.</li> <li>• Principio de trabajo y energía.</li> <li>• Conservación de la energía.</li> </ul> <p><b>Cinética: Impulso y cantidad de movimiento.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de movimiento lineal y angular.</li> <li>• Principio de impulso y cantidad de movimiento.</li> <li>• Conservación de la cantidad de movimiento.</li> </ul> <p><b>Cinética y cinemática de un cuerpo tridimensional.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotación alrededor de un punto fijo.</li> <li>• Movimiento general.</li> <li>• Cantidad de movimiento angular.</li> </ul>	<p>organización reconstrucción.</p> <p>y</p>	
--	--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía cinética.</li> <li>• Ecuaciones de movimiento.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Generadores eléctricos

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante hace uso de los conceptos fundamentales de los Generadores eléctricos, a partir de la aplicación de teorías, metodologías y la normatividad correspondiente, a través de una actitud de ética, actuando siempre con responsabilidad y apego a los estándares y normas, haciendo uso de su creatividad y colaborando con</p>	<p><b>Principios básicos de la generación de corriente directa (CD). (10 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La máquina elemental de corriente directa.</li> <li>• Fuerza electromotriz (FEM) promedio en un cuarto de revolución.</li> <li>• Ecuación fundamental del generador de CD para FEM promedio entre escobillas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación e interpretación de información relacionada con la teoría de los generadores eléctricos.</li> <li>• Manejo de buscadores y bases de datos para conocer la normatividad relacionada con los generadores eléctricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitud de ética en el uso, manejo e interpretación de la información.</li> <li>• Responsabilidad en la aplicación de la normatividad correspondiente.</li> <li>• Valoración de la importancia del ahorro de energía y la eficiencia energética.</li> </ul>

<p>sus compañeros con la finalidad de buscar la solución de problemas inherentes relacionados con los generadores eléctricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura constructiva del generador de CD.</li> <li>• Circuito equivalente.</li> <li>• Embobinados de armadura.</li> <li>• Conmutación.</li> <li>• Problemas de conmutación y reacción de armadura.</li> <li>• Curvas de saturación.</li> </ul> <p><b>El generador de corriente directa (10 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de generadores de CD</li> <li>• Generador con excitación separada</li> <li>• Generador con excitación en derivación</li> <li>• Generador con excitación en serie</li> <li>• Generador con excitación compuesta</li> <li>• Regulación de voltaje</li> <li>• Conexión de generadores en paralelo</li> </ul> <p><b>Eficiencia del generador de cd (5 horas)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de ejercicios prácticos dentro y fuera de clase para mejorar la comprensión de los temas expuestos por el profesor.</li> <li>• Uso de procesadores de textos, hojas de cálculo y software de programación para desarrollar herramientas virtuales que contribuyan a la comprensión de los temas relacionados con los generadores eléctricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en equipo para buscar la mejor solución de un caso o problema relacionado con los generadores eléctricos.</li> <li>• Aplicación de la creatividad para resolver ejercicios de forma correcta y eficiente.</li> </ul>
---	---	--	--

- Distribución de las pérdidas de un generador de CD.
- Pérdidas eléctricas.
- Pérdidas magnéticas.
- Pérdidas mecánicas.
- Pérdidas rotacionales o de potencia parásita.
- Estimación de la eficiencia.
- Eficiencia máxima teórica.

**Principios básicos de la generación de corriente alterna (CA) (15 horas)**

- Conceptos básicos.
- Conductor.
- Espira.
- Bobina.
- Espira sencilla en un campo magnético uniforme.
- Campos magnéticos giratorios y estacionarios.
- Fuerza electromotriz inducida en una espira.
- Devanados en los generadores de CA.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devanado inductor.</li> <li>• Devanado inducido.</li> <li>• Determinación de los factores de paso y distribución.</li> <li>• Relación de frecuencia – velocidad.</li> <li>• Voltajes promedio, pico y eficaz.</li> <li>• Ecuación general del generador de CA.</li> </ul> <p><b>El alternador síncrono (20 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El alternador de polos lisos y salientes.</li> <li>• Tipos de excitación.</li> <li>• Análisis del alternador en vacío.</li> <li>• Análisis del alternador con carga.</li> <li>• Alternador con carga resistiva.</li> <li>• Alternador con carga inductiva.</li> <li>• Alternador con carga capacitiva.</li> <li>• Diagrama fasorial.</li> <li>• Impedancia síncrona y circuito equivalente.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regulación de voltaje.</li><li>• Pruebas del alternador síncrono.</li><li>• Prueba de resistencia a la CD de los devanados del alternador.</li><li>• Prueba en vacío o de circuito abierto.</li><li>• Prueba con carga o de cortocircuito.</li><li>• Determinación de la eficiencia.</li><li>• Eficiencia máxima.</li><li>• Control de la potencia activa y reactiva.</li><li>• Modelos de cargas: el método ZIP.</li><li>• Conexión de alternadores en paralelo.</li><li>• Normatividad en los alternadores síncronos.</li></ul>		
--	---	--	--

## Líneas de transmisión

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante realiza un estudio detallado del comportamiento del elemento más extenso y susceptible de falla: la línea de transmisión. Calcula los valores de voltaje, corriente, potencia, factor de potencia, de diferentes tipos de líneas. También debe diferenciar cuando se traté de cuestiones mecánicas y, finalmente, examina la transmisión en corriente directa como opción tecnológica utilizada en otros lugares del mundo; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo para poder suministrar adecuadamente el servicio de energía eléctrica en los Sistemas Eléctricos de Potencia.</p>	<p><b>Introducción a las líneas de transmisión.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición, objetivo e importancia de las líneas de transmisión.</li> <li>• Clasificación y componentes de las líneas de transmisión.</li> <li>• Diferentes arreglos con líneas de transmisión.</li> <li>• Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional.</li> </ul> <p><b>Parámetros de las líneas de transmisión.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideraciones para el diseño de las líneas de transmisión aéreas.</li> <li>• Resistencia eléctrica.</li> <li>• Conductancia.</li> <li>• Inductancia.</li> <li>• Capacitancia.</li> <li>• Ejercicios de aplicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación.</li> <li>• Interpretación.</li> <li>• Análisis de la información.</li> <li>• Análisis y crítica de textos en forma oral y escrita.</li> <li>• Autoaprendizaje.</li> <li>• Comprensión.</li> <li>• Expresión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para la colaboración.</li> <li>• Trabajo en equipo en un ambiente de respeto y responsabilidad.</li> </ul>

	<p><b>Operación en estado estable.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos que forman los sistemas eléctricos de potencia.</li> <li>• líneas de longitud corta. (<math>\leq 80</math> Km.)</li> <li>• líneas de longitud media, circuito <math>\Pi</math> y circuito T (<math>&gt; 80</math> Km. y <math>\leq 240</math> Km.)</li> <li>• líneas de transmisión largas. (<math>&gt; 240</math> Km.)</li> <li>• Ejercicios de aplicación.</li> </ul> <p><b>Cálculo Mecánico de las líneas de transmisión.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras de líneas aéreas.</li> <li>• Normas de construcción de líneas de transmisión.</li> </ul> <p><b>Aislamientos en líneas de transmisión.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobretensiones en Líneas de Transmisión</li> <li>• Descargas atmosféricas.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación del ángulo de blindaje para obtener un índice de salidas deseado por fallas de blindaje (Hilos de guarda).</li> <li>• Protección contra sobretensiones en líneas de transmisión por medio de apartarrayos.</li> </ul> <p><b>Generalidades de Líneas de Transmisión de Corriente Directa.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de transmisión en Corriente directa.</li> <li>• Tecnologías HVDC en México y en el mundo.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Mecánica de fluidos

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
-----------------------	------------------	---------------------	---------------------



<p>El estudiante conoce la mecánica de fluidos a partir de conceptos, leyes y métodos que relacionan las diferentes variables que intervienen en fenómenos físicos reales, y de procesos y tecnologías propios del flujo de fluidos; todo esto mediante una actitud de responsabilidad, colaboración y equidad, con la finalidad de resolver problemas inherentes a la mecánica de fluidos.</p>	<p><b>Conceptos y definiciones.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panorama general de las aplicaciones de la mecánica de fluidos.</li> <li>• Desarrollo histórico de la mecánica de fluidos.</li> <li>• Definición de la mecánica de medios continuos.</li> <li>• Clasificación de flujos de fluido. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de los fluidos.</li> </ul> </li> <li>• Densidad, gravedad específica y peso específico.</li> <li>• Presión.</li> <li>• Presión de vapor.</li> <li>• Viscosidad.</li> <li>• Tensión superficial y capilaridad.</li> <li>• Coeficiente de compresibilidad.</li> <li>• Módulo de elasticidad volumétrica.</li> </ul> <p><b>Estática de fluidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión hidrostática.</li> <li>• Ecuación fundamental de la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión documental.</li> <li>• Interpretación de la Información: selección, Revisión, organización, y reconstrucción.</li> <li>• Aplicación de herramientas computacionales</li> <li>• Reflexión de conceptos y principios de la cinemática de los fluidos.</li> <li>• Identificación de los principios y ecuaciones que rigen la mecánica de fluidos, así como sus aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Resuelve problemas con honestidad y creatividad.</li> <li>• Se compromete con su aprendizaje al realizar trabajos extraclase.</li> <li>• Se relaciona respetuosamente con sus compañeros y profesor.</li> </ul>
---	---	--	---

	<p>hidrostática.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manómetros de fluidos múltiples.</li> <li>• Principio de Pascal.</li> <li>• Fuerzas sobre superficies planas sumergidas.</li> <li>• Fuerzas sobre superficies curvas sumergidas.</li> <li>• Principio de Arquímedes.</li> <li>• Estabilidad de los cuerpos sumergidos y flotantes.</li> <li>• Equilibrio relativo de rotación y de translación.</li> </ul> <p><b>Cinemática de fluidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción Lagrangiana y Euleriana.</li> <li>• Visualización de flujo de fluidos.</li> <li>• Deformación de elementos de fluidos.</li> <li>• Vorticidad y rotacionalidad.</li> <li>• Teorema de Transporte de Reynolds.</li> </ul> <p><b>Dinámica de fluidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación del movimiento de los fluidos: Compresible e incompresible,</li> </ul>		
--	---	--	--

	<p>viscoso y no viscoso, permanente y no permanente, laminar y turbulento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero de Reynolds</li> <li>• Flujo volumétrico y flujo másico.</li> <li>• Ecuación de continuidad.</li> <li>• Ecuación de Bernoulli.</li> <li>• Ecuación de la energía.</li> <li>• Ecuaciones de la cantidad de movimiento lineal y angular.</li> </ul> <p><b>Dinámica de fluidos computacional (DFC).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a los DFC.</li> <li>• Definición de dominio computacional.</li> <li>• Generación y evaluación de malla.</li> <li>• Condiciones de frontera.</li> <li>• Procesamiento de datos y convergencia.</li> <li>• Generación e interpretación de gráficas de resultados.</li> <li>• Aplicación de DFC a casos estudio.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Sistemas neumáticos e hidráulicos

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
	<p><b>Introducción a la neumática.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia de la neumática.</li> <li>• Principios de la neumática.</li> <li>• Definición.</li> <li>• Aplicaciones.</li> <li>• Ventajas.</li> <li>• Desventajas.</li> <li>• Propiedades de los gases.</li> <li>• Forma.</li> <li>• Dilatación y contracción.</li> <li>• Fluidéz.</li> <li>• Difusión.</li> <li>• Compresión.</li> <li>• Resistencia.</li> </ul> <p><b>Sistemas neumáticos.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compresión de funcionamiento de elementos neumáticos e hidráulicos.</li> <li>• Aplicación de TIC´s a la solución de procesos de control.</li> <li>• Investigación de las posibilidades de aplicación de cada uno de los elementos neumático e hidráulicos disponibles para la solución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Resuelve problemas con honestidad, autocrítica y creatividad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos de elementos neumáticos.</li> <li>• Abastecimiento de energía.</li> <li>• Elementos de entrada.</li> <li>• Elementos de procesamiento.</li> <li>• Elementos de mando.</li> <li>• Elementos de trabajo.</li> <li>• Simbología y componentes neumáticos.</li> <li>• Equipos de alimentación de aire comprimido.</li> <li>• Válvulas de vías.</li> <li>• Tipos de accionamiento.</li> <li>• Actuadores de accionamiento lineal.</li> <li>• Actuadores de accionamiento giratorio.</li> <li>• Esquemas de distribución.</li> <li>• Definición.</li> <li>• Construcción.</li> <li>• Sistema de numeración por elemento.</li> </ul> <p><b>Circuitos neumáticos con un actuador.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accionamiento directo.</li> <li>• Accionamiento indirecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de control de elementos neumáticos e hidráulicos</li> </ul>	
--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesamiento de señales, funciones lógicas conjunción y disyunción.</li> <li>• Detección de estados de inicio y final de carrera.</li> <li>• Control de velocidad de un elemento de trabajo.</li> <li>• Control de presión de un elemento de trabajo.</li> <li>• Uso de Temporizadores.</li> </ul> <p><b>Circuitos neumáticos con más de un actuador.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de pasos.</li> <li>• Definición.</li> <li>• Diseño.</li> <li>• Ecuación de movimientos.</li> <li>• Definición.</li> <li>• Diseño.</li> <li>• Esquema de distribución.</li> <li>• Método de prueba y error.</li> </ul> <p><b>Introducción a la hidráulica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia de la hidráulica.</li> <li>• Principios de la hidráulica.</li> <li>• Definición.</li> <li>• Aplicaciones.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventajas.</li> <li>• Desventajas.</li> </ul> <p><b>Sistemas hidráulicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo de elementos hidráulicos.</li> <li>• Abastecimiento de energía.</li> <li>• Elementos de entrada.</li> <li>• Elementos de procesamiento.</li> <li>• Elementos de mando.</li> <li>• Elementos de trabajo.</li> <li>• Fluidos hidráulicos, características.</li> <li>• Simbología hidráulica.</li> <li>• Esquemas de distribución hidráulicos.</li> </ul> <p><b>Circuitos hidráulicos con un actuador.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accionamiento directo.</li> <li>• Accionamiento indirecto.</li> <li>• Procesamiento de señales, funciones lógicas conjunción y disyunción.</li> <li>• Detección de estados de inicio y final de carrera.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de velocidad de un elemento de trabajo.</li> <li>• Control de presión de un elemento de trabajo.</li> <li>• Uso de Temporizadores.</li> </ul> <p><b>Circuitos neumáticos con más de un actuador</b></p>		
--	--	--	--

## Máquinas de flujo

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante desarrolla sistemas de bombeo centrífugos o de desplazamiento positivo, con sus diversas utilidades, aplicando conceptos, leyes, normas y métodos que relacionan las diferentes variables de la hidrodinámica que intervienen en los procesos de cálculo y selección involucrados,	<p><b>Principios generales de las máquinas de fluidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Clasificación.</li> <li>• Energía Potencial.</li> <li>• Energía Cinética.</li> <li>• Energía de Presión.</li> <li>• Componentes de la velocidad absoluta.</li> <li>• Ecuación de Euler.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de búsqueda documental.</li> <li>• Reflexión y establecimiento de las relaciones entre el desarrollo sostenible y la vida real.</li> <li>• Identificación de acciones sostenibles, su relación con los recursos naturales y las actividades económicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad en el cumplimiento de los trabajos de investigación y prácticas de laboratorio.</li> <li>• Honestidad en el reconocimiento a la autoría de los artículos y textos investigados y citados.</li> <li>• Compromiso personal para desarrollar su aprendizaje de forma significativa para</li> </ul>



<p>mismos que serán de utilidad mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad, para la implementación y mantenimiento de sistemas de bombeo a escala residencial, comercial e industriales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación de la transferencia bajo la forma de las componentes energéticas.</li> <li>• Grado de Reacción.</li> </ul> <p><b>Máquinas hidráulicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes de funcionamiento de las turbomáquinas.</li> <li>• Coeficientes de funcionamiento.</li> <li>• Velocidad específica.</li> <li>• Curvas características.</li> </ul> <p><b>Bombas y compresores centrífugos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características generales y funcionamiento.</li> <li>• Análisis de una curva típica ideal Carga-Caudal.</li> <li>• Curvas características reales.</li> <li>• Leyes de afinidad.</li> <li>• Carga en la succión y parámetro de cavitación.</li> <li>• Capa límite y rompimiento por arrastre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de análisis de la política tecnológica y sus impactos.</li> <li>• Identificación de los valores del desarrollo sostenible en el futuro de largo plazo.</li> <li>• Evaluación de costos de oportunidad en la aplicación de soluciones tecnológicas sostenibles en la empresa y sociedad.</li> </ul>	<p>cumplir las expectativas sociales de su formación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de equipo para lograr una participación conjunta de cada miembro del equipo, buscando siempre potenciar el trabajo grupal por encima del desarrollo personal.</li> </ul>
--	---	---	--

	<p><b>Bombas y compresores axiales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características generales.</li> <li>• El impulsor de hélice.</li> <li>• Expresiones de la energía transferida y del grado de reacción.</li> <li>• Curvas características.</li> <li>• Efectos de incidencia debidos a la variación de caudal.</li> <li>• Cavitación en bombas axiales y desprendimiento en compresores.</li> </ul> <p><b>Turbinas hidráulicas y eólicas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbinas hidráulicas.</li> <li>• Definición y clasificación.</li> <li>• Selección, operación.</li> <li>• Instalación y mantenimiento.</li> </ul> <p><b>Turbinas eólicas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición y clasificación.</li> <li>• Selección y operación.</li> <li>• Instalación y mantenimiento.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<p><b>Máquinas de desplazamiento positivo.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio del desplazamiento positivo y clasificación.</li> <li>• Bombas de Émbolo</li> <li>• Caudales teórico, real e instantáneo</li> <li>• Potencia indicada y potencia útil</li> <li>• Diagrama del indicador</li> <li>• Principio adiabático de la compresión, razón de compresión.</li> <li>• Compresores alternativos, etapas y efectos.</li> </ul> <p><b>Máquinas roto- estáticas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación.</li> <li>• Descripción.</li> <li>• Teoría de la máquina de paletas deslizantes.</li> <li>• Teoría de la máquina de engranajes.</li> </ul> <p><b>Sistemas de bombeo y compresión.</b></p>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección y normatividad.</li> <li>• Operación e instalación.</li> <li>• Mantenimiento operativo, predictivo y correctivo de las máquinas de flujo.</li> </ul>		
--	---	--	--

## Motores eléctricos

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante hace uso de los conceptos fundamentales de los motores eléctricos, a partir de la aplicación de teorías, metodologías y la normatividad correspondiente, a través de una actitud de ética, actuando siempre con responsabilidad y apego a los estándares y normas, haciendo uso de su creatividad y colaborando con sus compañeros con la finalidad de buscar la solución de problemas inherentes relacionados con los motores</p>	<p><b>Motores de corriente directa (CD) (10 horas).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos fundamentales de los motores de CD.</li> <li>• Circuito equivalente.</li> <li>• Tipos de motores de CD.</li> <li>• Motor con excitación. Separada.</li> <li>• Motor en derivación.</li> <li>• Motor en serie.</li> <li>• Motor compuesto.</li> <li>• Ecuaciones básicas del motor de CD de acuerdo con su conexión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación e interpretación de información relacionada con la teoría de los motores eléctricos.</li> <li>• Manejo de buscadores y bases de datos para conocer la normatividad relacionada con los motores eléctricos.</li> <li>• Elaboración de ejercicios prácticos dentro y fuera de clase para mejorar la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitud de ética en el uso, manejo e interpretación de la información.</li> <li>• Responsabilidad en la aplicación de la normatividad correspondiente.</li> <li>• Valoración de la importancia del ahorro de energía y la eficiencia energética en los motores eléctricos</li> <li>• Colaboración en equipo para buscar la mejor solución de un caso o</li> </ul>

<p>eléctricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones de los motores de CD</li> <li>• Curvas características de par – velocidad.</li> <li>• Resistencia y calentamiento de los devanados.</li> <li>• Potencia eléctrica, potencia mecánica, pérdidas y eficiencia del motor de CD.</li> <li>• Regulación de velocidad.</li> <li>• Normatividad para fabricación, operación y pruebas.</li> </ul> <p><b>Motor síncrono de corriente alterna (10 horas).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios básicos de operación</li> <li>• Tipos de arranque</li> <li>• Circuito equivalente</li> <li>• Diagrama fasorial</li> <li>• Condiciones de subexcitación, excitación normal y sobreexcitación.</li> <li>• Características de par – velocidad.</li> <li>• Regulación de velocidad.</li> <li>• El condensador síncrono.</li> </ul>	<p>comprensión de los temas expuestos por el profesor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de procesadores de textos, hojas de cálculo y software de programación para desarrollar herramientas virtuales que contribuyan a la comprensión de los temas relacionados con los motores eléctricos.</li> </ul>	<p>problema relacionado con los motores eléctricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la creatividad para resolver ejercicios de forma correcta y eficiente.</li> <li>• Valoración de la importancia de los motores eléctricos en la vida diaria.</li> </ul>
--------------------	---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensación reactiva.</li> </ul> <p><b>Motor de inducción trifásico (20 horas).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos de los motores de inducción.</li> <li>• Diferencias entre acción motora y generadora.</li> <li>• Estructura del motor de inducción.</li> <li>• Tipos de motores de inducción.</li> <li>• Devanados inductor e inducido.</li> <li>• Velocidad síncrona, velocidad real y deslizamiento.</li> <li>• Circuito equivalente.</li> <li>• Potencia, par y eficiencia del motor de inducción.</li> <li>• Pruebas en vacío y a rotor bloqueado.</li> <li>• Regulación de velocidad.</li> <li>• Determinación de la corriente de arranque.</li> <li>• Análisis del dimensionamiento para puesta en servicio de motores de inducción.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arranque de motores de inducción.</li><li>• Motores de inducción de alta eficiencia.</li><li>• Sustitución de motores de eficiencia estándar por alta eficiencia.</li><li>• Normas, clasificación y especificaciones técnicas.</li></ul> <p><b>Motores de inducción monofásicos (10 horas).</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificación de los motores monofásicos.</li><li>• Funcionamiento del motor de fase partida.</li><li>• Funcionamiento del motor con capacitor de arranque.</li><li>• Funcionamiento del motor con capacitor de marcha.</li><li>• Funcionamiento del motor de repulsión.</li><li>• El motor universal.</li><li>• Normatividad de los motores monofásicos.</li></ul>		
--	---	--	--

	<p><b>Ahorro de energía en motores de inducción (5 horas).</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modelo dinámico del motor de inducción</li><li>• Comportamiento ante variación de la tensión eléctrica.</li><li>• Potencia activa.</li><li>• Potencia reactiva.</li><li>• Comportamiento ante variación de la frecuencia.</li><li>• Par y deslizamiento.</li><li>• Ahorro de energía por optimización de tensión.</li><li>• Máxima eficiencia del motor de inducción.</li></ul> <p><b>Uso de motores eléctricos en vehículos (5 horas).</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnología de los vehículos eléctricos.</li><li>• Características de los motores eléctricos para vehículos.</li><li>• Vehículos híbridos.</li><li>• Vehículos con motor eléctrico.</li></ul>		
--	---	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendencias de los vehículos eléctricos.</li> </ul>		
--	---	--	--

## Mecanismos

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante resuelve problemas del movimiento del sólido rígido aplicando conceptos y métodos que relacionan las diferentes variables involucradas que intervienen en el movimiento del sólido rígido que serán de utilidad mediante una actitud de responsabilidad, respeto y colaboración. Para dar soluciones a distintos</p>	<p><b>Análisis cinemático de mecanismos con movimiento plano: cálculo de velocidades y aceleraciones.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al análisis cinemático de mecanismos.</li> <li>• Movimiento de traslación rectilínea y curvilínea.</li> <li>• Movimiento de rotación centrodal y no centrodal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de los conceptos básicos del movimiento de los cuerpos en el plano.</li> <li>• Interpretación de la información: selección, revisión, organización y reconstrucción.</li> <li>• Generación de ideas para la solución de problemas de mecanismos.</li> <li>• Resolución de problemas por los distintos métodos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborar en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Se relaciona respetuosamente con sus compañeros y profesor.</li> <li>• Resolver problemas con honestidad y creatividad.</li> <li>• Se responsabiliza de la entrega en tiempo y forma de las evidencias de desempeño.</li> </ul>

<p>problemas del campo de la ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento general en el plano.</li> <li>• Movimiento de rodadura.</li> <li>• Métodos gráficos para el cálculo de velocidades en mecanismos.</li> <li>• Método de aceleraciones absolutas y relativas.</li> <li>• Aceleración Coriolis.</li> </ul> <p><b>Transmisiones friccionantes y flexibles.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos y máquinas.</li> <li>• Definiciones, partes principales, diferentes tipos de movimientos.</li> <li>• Transmisión por contacto con rodamiento puro.</li> <li>• Bandas y poleas de diferentes tipos: relación de velocidad, deslizamiento, longitud de banda.</li> <li>• Cadenas y catarinas.</li> <li>• Mecanismo de levas. Levas y varillas.</li> <li>• Diferentes tipos, definiciones y usos.</li> <li>• Diagramas de desplazamiento.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del perfil de levas.</li> <li>• Disco con varillas de punzón, de rodaja y de cara plana, centradas y descentradas.</li> <li>• Cálculo del desplazamiento de eslabones de un mecanismo.</li> </ul> Prácticas		
--	---	--	--

## Vibraciones mecánicas

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante adquiere los conocimientos básicos relacionados con el modelado de sistemas mecánicos oscilatorios, mediante el	<b>- CINEMÁTICA DE LA VIBRACIÓN</b> * Concepto de grados de libertad * Movimiento armónico y su representación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa en clase</li> <li>• Confianza en la construcción del planteamiento de la solución del problema</li> <li>• Responsabilidad en las investigaciones</li> </ul>

<p>análisis de la cinética del cuerpo rígido y lo aplicará en una situación de ingeniería, con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo</p>	<p>* Uso de fasores para la suma, resta, multiplicación y división de movimiento armónico  * Serie de Fourier aplicada al movimiento periódico  * Diagnóstico de fallas en la maquinaria a partir del registro de la vibración</p> <p><b>SISTEMAS LIBRES DE UN GRADO DE LIBERTAD</b>  * Relaciones constitutivas del elemento resorte, inercia y amortiguado  * Combinación de resortes  * Método de las fuerzas para el análisis de sistemas  * Método de la energía para sistemas sin amortiguamiento  * Masa efectiva  * Análisis de sistemas con amortiguamiento</p> <p><b>SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD CON EXCITACIÓN ARMÓNICA</b>  * Análisis de un sistema sujeto a fuerza armónica externa  * Desbalance rotatorio  * Cabeceo de flechas rotatorias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Honestidad en la elaboración de los problemarios.</li> </ul>
---	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Excitación armónica en la base</li> <li>* Aislamiento de la vibración y cimentación de la maquinaria</li> <li>* Instrumentos de medición de la vibración</li> </ul> <p><b>- BALANCEO DE ROTORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Conceptos de desbalance, rotor rígido y rotor flexible</li> <li>* Balanceo estático.</li> <li>* Balanceo dinámico en uno y dos planos</li> <li>* Tolerancias de desbalance</li> </ul> <p><b>- SISTEMAS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Vibración de modo normal de dos grados de libertad</li> <li>* Acoplamiento de coordenadas</li> <li>* Propiedades ortogonales</li> <li>* Matriz modal</li> <li>* Vibración forzada</li> <li>* Absorbedores de vibración</li> </ul>		
--	--	--	--

## Protecciones a sistemas de potencia

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante aplica los conceptos fundamentales de las protecciones a los sistemas eléctricos de potencia, mediante el análisis, la planeación, el diseño, la simulación y la coordinación de los esquemas de protección requeridos para atender oportunamente las condiciones de falla en los sistemas eléctricos, consciente de la importancia que estas últimas pueden acarrear en cuanto al</p>	<p><b>Funciones de las Protecciones Eléctricas (5 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes primarios y secundarios de un sistema de potencia.</li> <li>• Fallas y anomalías en la operación de los sistemas.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortocircuitos</li> <li>• Sobrecargas</li> <li>• Circuito abierto</li> <li>• Fallas complejas</li> </ul> </li> <li>• Características generales de las fallas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de los conceptos teóricos a la protección de los sistemas eléctricos.</li> <li>• Utilización de habilidades de cálculo numérico para la aplicación de los principios de protección eléctrica.</li> <li>• Investigación, descubrimiento y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la importancia del conocimiento y aplicación de las protecciones a los sistemas eléctricos de potencia.</li> <li>• Comprensión de la importancia e impacto de las consecuencias</li> </ul>

<p>impacto económico por los equipos dañados, por las interrupciones de servicio a la industria y a la sociedad en general, así como los posibles daños a instalaciones de terceros y, lo más importante, daños a las personas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones y objetivos de los esquemas de protección</li> </ul> <p><b>Características de los sistemas de protección (5 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discriminación entre condiciones de falla y carga</li> <li>• Selectividad y coordinación con otras protecciones</li> <li>• Operación en régimen estacionario, transitorio y subtransitorio</li> <li>• Confiabilidad y disponibilidad</li> <li>• Seguridad y rentabilidad</li> <li>• Componentes del sistema de protección y funciones de cada componente</li> <li>• Transformadores de instrumentos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformadores de corriente.</li> <li>• Clasificación de la precisión de los TC.</li> <li>• Cálculo de la precisión del TC utilizando una curva de excitación secundaria.</li> <li>• Transformadores de voltaje.</li> <li>• Transductores inteligentes de voltaje y corriente (FOCS, transformadores de voltaje de estado sólido).</li> </ul> </li> <li>• Esquemas de disparo de interruptores de potencia.</li> </ul>	<p>comparación de las posibilidades de aplicación de cada uno de los esquemas aplicables a la protección ante fallas, así como la coordinación optima de dichos esquemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas que exigen la conjugación de los conocimientos y habilidades de cálculo, con un proceso sofisticado de razonamiento analítico.</li> <li>• Consolidación de saberes teóricos de diversas EE aplicados en conjunto a la protección de los sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.</li> <li>• Solución de problemas complejos de la Ingeniería Eléctrica haciendo uso conjugado de los saberes teóricos y</li> </ul>	<p>que una falla eléctrica puede ocasionar, tanto en los daños económicos directos en los equipos eléctricos, como en la suspensión del servicio de energía a los consumidores industriales, comerciales y residenciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la importancia que tiene la seguridad en la operación de los sistemas eléctricos, en particular en lo referente a la integridad de las personas.</li> <li>• Comprensión de la responsabilidad profesional, económica, social y humana, que</li> </ul>
---	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección primaria y protección de respaldo.</li> <li>• Comunicaciones y compatibilidad con el estándar IEC 61850.</li> </ul> <p><b>Relevadores (9 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones de los relevadores <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada o medición</li> <li>• Señalización o disparo</li> </ul> </li> <li>• Componentes de los relevadores</li> <li>• Parámetros importantes en la operación de los relevadores <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente de arranque o disparo.</li> <li>• Corriente de reposición.</li> <li>• Tiempos de operación.</li> <li>• Otros parámetros.</li> </ul> </li> <li>• Zonas de protección.</li> <li>• Tipos de relevadores por su construcción y principios de operación. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitales.</li> <li>• Dispositivos Electrónicos Inteligentes.</li> <li>• Electromagnéticos.</li> <li>• Estado sólido.</li> </ul> </li> <li>• Estándares y normatividad para relevadores.</li> </ul>	<p>las habilidades de análisis y numéricas adquiridas.</p>	<p>asume el ingeniero encargado de la protección de los sistemas eléctricos de potencia.</p>
--	--	--	--



**Esquemas básicos de protección (9 horas)**

- Protección contra sobrecorriente.
  - Instantáneo.
  - Tiempo definido.
  - Tiempo inverso.
  - Mixtos.
- Relevadores direccionales
  - Elementos direccionales: torque, voltaje, impedancia.
  - Instantáneo.
  - Tiempo definido.
  - Tiempo inverso.
  - Mixtos.
- Estándares IEEE C37.112 e IEC 60255.
- Protección de distancia.
  - Relación distancia-impedancia.
  - Punto de alcance.
  - Zonas de protección.
  - Relevador de impedancia.
  - Reactancia y resistencia.
  - Relevador MHO.
  - Relevador Cuadrilateral.
  - Nuevas opciones en relevadores digitales.
- Protección diferencial
  - Principio básico
  - Relevador diferencial de porcentaje

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección contra potencia inversa</li> <li>• Protección contra pérdida de sincronismo</li> <li>• Esquemas piloto para protección</li> <li>• Inteligencia y versatilidad en los dispositivos electrónicos: hacia los relevadores universales.</li> </ul> <p><b>Protección de transformadores (5 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principales causas de fallas en transformadores.</li> <li>• Curva de daño del transformador.</li> <li>• Protección Diferencial.</li> <li>• Protección de sobrecorriente contra fallas externas.</li> <li>• Protecciones mecánicas: monitoreo de gas y aceite. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevador Buchholz.</li> <li>• Análisis de aceites aislantes.</li> </ul> </li> <li>• Relevador de Imagen Térmica.</li> </ul> <p><b>Protección de distancia para líneas de transmisión (9 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de los parámetros de ajuste de las protecciones de distancia.</li> <li>• Requerimientos que determinan la forma de la característica en el</li> </ul>		
--	--	--	--

	<p>plano complejo de impedancias de los relevadores de distancia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de los relevadores de distancia en el plano complejo.</li> <li>• Parámetros de corriente y voltaje de arranque de la protección de distancia.</li> <li>• Esquemas piloto para protección de líneas de transmisión.</li> <li>• Otros esquemas de protección basados en comunicaciones digitales sobre las líneas.</li> <li>• Nuevas metodologías para incrementar la confiabilidad de las protecciones.</li> <li>• Esquemas para la protección de líneas de corriente directa en alta tensión</li> </ul> <p><b>Protección de generadores (5 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los generadores como componentes del sistema de potencia; operación, conexión, excitación, comportamiento transitorio y métodos de conexión a tierra.</li> <li>• Tipos de fallas en generadores</li> <li>• Esquemas de protección para generadores</li> <li>• Protección diferencial</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección contra fallas a tierra</li> <li>• Protección contra fallas entre fases del generador</li> <li>• Protección contra cortocircuitos entre espiras de una misma fase</li> <li>• Protección contra sobrecargas desbalanceadas</li> <li>• Protección contra pérdida o reducción de la excitación</li> <li>• Protección de respaldo contra fallas externas</li> <li>• Protección contra sobrevoltaje</li> <li>• Protección contra motorización</li> <li>• Protección contra contactos del campo a tierra</li> </ul> <p><b>Protección de barras colectoras (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección contra sobrecorriente de bus</li> <li>• Protección diferencial</li> <li>• Relé diferencial de voltaje</li> <li>• Protección combinada de transformador de potencia y barra colectora.</li> </ul> <p><b>Conexión, coordinación y ajuste de las protecciones (5 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión de relevadores</li> <li>• Coordinación de protecciones mediante software</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustes manuales en relevadores electromagnéticos</li> <li>• Ajustes por software en relevadores digitales, y numéricos</li> <li>• Simulación de esquemas completos de protección en sistemas de potencia</li> </ul> <p><b>Estabilidad de sistemas de potencia. (5 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El problema de estabilidad</li> <li>• Sincronización de coeficientes de potencia</li> <li>• Criterio de áreas iguales para la estabilidad</li> <li>• Programas computacionales para estudio de estabilidad transitoria.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Subestaciones eléctricas

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
-----------------------	------------------	---------------------	---------------------

<p>El estudiante aplica los principios básicos del funcionamiento, las características de operación, los diferentes tipos de equipos y dispositivos, y la normatividad que regula el funcionamiento de las subestaciones eléctricas, integrando los saberes teóricos y heurísticos de diversas experiencias educativas para comprender holísticamente la conjugación integradora de sus conocimientos, y consciente de la importancia de mantener el servicio gracias al correcto funcionamiento de estas instalaciones, y de la responsabilidad que el ingeniero adquiere, para asegurar el suministro de energía que demandan los usuarios de todos los sectores sociales.</p>	<p><b>Elementos de las subestaciones eléctricas (10 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformadores. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformadores de potencia.</li> <li>• Conexiones y configuraciones.</li> <li>• Transformadores para aplicaciones especiales.</li> </ul> </li> <li>• Líneas de entrada y de salida.</li> <li>• Interruptores.</li> <li>• Arreglos de barras.</li> <li>• Bancos de capacitores.</li> <li>• Apartarrayos.</li> <li>• Cuchillas seccionadoras.</li> <li>• Protecciones.</li> <li>• Transformadores de instrumentos.</li> <li>• Equipos de medición.</li> </ul> <p><b>Tipos de subestaciones (10 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación.</li> <li>• Subestaciones convencionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración de saberes teóricos y heurísticos de diversas experiencias educativas que van desde los principios de los circuitos eléctricos hasta la operación y protección de los sistemas eléctricos de potencia.</li> <li>• Investigación, descubrimiento y comparación de las posibilidades de aplicación de los nuevos dispositivos electrónicos utilizados en la automatización de las subestaciones.</li> <li>• Interpretación de diagramas para la representación de las instalaciones de alta tensión e interpretación de la normatividad relacionada con la operación de las subestaciones.</li> <li>• Consolidación de saberes teóricos de diversas EE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la importancia que tiene para los consumidores (industriales, comerciales y residenciales) la continuidad en el suministro de energía eléctrica, a partir de la correcta operación de las subestaciones eléctricas.</li> <li>• Comprensión holística de la recuperación de saberes adquiridos en experiencias educativas previas, como resultado de su disciplina de estudio continuo.</li> <li>• Valoración de la importancia que tiene la seguridad en la operación de los sistemas eléctricos, en particular en lo referente a la integridad de las personas.</li> <li>• Comprensión de la responsabilidad profesional, económica, social y humana, que asume el ingeniero encargado de la</li> </ul>
--	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subestaciones encapsuladas.</li> <li>• Instalaciones en hexafluoruro de azufre.</li> <li>• Ventajas y desventajas de cada tipo.</li> <li>• Consideraciones sobre el impacto ambiental.</li> <li>• Normatividad.</li> </ul> <p><b>Niveles de voltaje y aislamientos (10 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles de voltaje.</li> <li>• Campo eléctrico en cada nivel de voltaje.</li> <li>• Aislamientos.</li> <li>• Diseño de boquillas y otros elementos aislantes.</li> <li>• Semiconductores graduables.</li> <li>• Graduación capacitiva de aislamientos.</li> </ul> <p><b>Diagramas y normatividad (10 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nomenclatura estándar para representación de subestaciones</li> </ul>	<p>aplicados en conjunto al entendimiento de la operación de las subestaciones eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas complejos de la Ingeniería Eléctrica haciendo uso conjugado de los saberes teóricos y las habilidades de análisis y numéricas previamente adquiridas.</li> </ul>	<p>operación adecuada de las subestaciones eléctricas.</p>
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretación de diagramas</li><li>• Normas generales para el diseño y operación de subestaciones</li><li>• Estándares ANSI, IEEE y otras normas para subestaciones</li><li>• Norma IEC 61850</li></ul> <p><b>Automatización de subestaciones (10 horas).</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Las subestaciones como elementos de las redes inteligentes.</li><li>• Interfase entre la automatización y la subestación.</li><li>• Dispositivos electrónicos inteligentes.</li><li>• Aplicación de SCADA.</li><li>• Transductores de nueva generación.</li><li>• Integración y automatización de componentes.</li><li>• Buses de datos.</li><li>• Comunicaciones digitales y esquemas piloto.</li></ul>		
--	---	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones de la norma IEC 61850 para automatización.</li> </ul> <p><b>Servicios auxiliares y de respaldo (5 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de energía de respaldo.</li> <li>• Comunicaciones auxiliares.</li> <li>• Servicios auxiliares.</li> <li>• Sistema de tierras.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento y seguridad en subestaciones (5 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de activos de una subestación.</li> <li>• Programas de mantenimiento.</li> <li>• Automatización de operaciones de mantenimiento.</li> <li>• Importancia del elemento humano.</li> <li>• Protocolos de seguridad.</li> <li>• Consideraciones sísmicas.</li> <li>• Protecciones contra incendios.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad física.</li> <li>• Ciberseguridad de subestaciones.</li> <li>• Consideraciones sobre el impacto en la comunidad.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Sistemas de transporte de fluidos

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante selecciona sistemas y equipos, para el desarrollo de proyectos hidráulicos contemplando normas y reglamentos vigentes en procesos involucrados que serán de utilidad mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.</p>	<p><b>Hidráulica del flujo en tuberías.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capa límite hidrodinámica.</li> <li>• Ecuaciones fundamentales para el cálculo de pérdidas hidráulicas, en tuberías circulares y conductos no circulares.</li> <li>• Diagramas para el análisis de flujo de fluidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión documental.</li> <li>• Interpretación de la información: selección, revisión, organización, y reconstrucción.</li> <li>• Aplicación de herramientas computacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Resuelve problemas con honestidad y creatividad.</li> <li>• Se compromete con su aprendizaje al realizar trabajos extra-clases.</li> <li>• Se relaciona</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de pérdidas de energía primarias y secundarias.</li> <li>• Utilización de monogramas y diagramas para el cálculo de pérdidas.</li> </ul> <p><b>Tuberías en serie y tuberías en paralelo.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de diámetro y longitud equivalente.</li> <li>• Cálculo de tuberías en serie.</li> <li>• Cálculo de la potencia requerida.</li> <li>• Cálculo de tuberías en paralelo.</li> <li>• Cálculo de la potencia requerida.</li> <li>• Diámetro económico.</li> </ul> <p><b>Análisis de redes de tuberías.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de redes de tubería.</li> <li>• Análisis de tuberías ramificadas.</li> <li>• Cálculo de potencia en tuberías ramificadas.</li> <li>• Análisis de redes cerradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexión de conceptos y principios del transporte de los fluidos.</li> </ul>	<p>respetuosamente con sus compañeros y profesor.</p>
--	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Método de Hardy-Cross.</li></ul> <p><b>Golpe de Ariete y Cavitación.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definición, causas y efectos del golpe de ariete.</li><li>• Cálculo del golpe de ariete.</li><li>• Estrategias de disminución del golpe de ariete.</li><li>• Aprovechamiento del ariete hidráulico.</li><li>• Definición, causas y efectos de la cavitación.</li></ul> <p><b>Software de diseño hidráulico y normatividad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Normas y especificaciones para instalaciones hidrosanitarias.</li><li>• Simbología. Software de hidráulica de libre acceso.</li></ul>		
--	---	--	--

## Electrónica de potencia

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante diseña sistemas electrónicos de potencia, mediante metodologías de diseño, prácticas, casos de estudio y proyectos aplicativos con ética, honestidad, respeto y un enfoque sustentable, para contribuir a la automatización de los sistemas de conversión de energía de CA a CC y viceversa.</p>	<p><b>Semiconductores de Potencia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diodos de potencia.</li> <li>• Características y parámetros.</li> <li>• Rectificadores monofásicos y polifásicos.</li> <li>• Aplicaciones industriales.</li> <li>• Transistores de potencia.</li> <li>• Tipos de transistores Bipolar (BJT).</li> <li>• Metal Oxido de Silicio (MOS).</li> <li>• Transistor bipolar de puerta aislada (IGBT).</li> <li>• Características y parámetros.</li> <li>• Aplicaciones en máquinas eléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar búsqueda documental.</li> <li>• Organizar y analizar información.</li> <li>• Establecer analogías entre los estados lógicos y otras condiciones eléctricas y mecánicas.</li> <li>• Analizar la metodología de diseño de circuitos de conversión.</li> <li>• Diseñar lógicas cableada, digital y programada.</li> <li>• Comprobar el correcto funcionamiento de la lógica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en equipo con respeto.</li> <li>• Realizar actividades de aprendizaje con honestidad.</li> <li>• Analizar y diseñar soluciones con objetividad.</li> <li>• Desarrollar proyectos aplicativos con responsabilidad ambiental.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arranque y paro de un motor de c.c. con un IGBT.</li> <li>• Control de velocidad de motores de c.c.</li> </ul> <p><b>Tiristores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SCR.</li> <li>• TRIAC.</li> <li>• DIAC.</li> <li>• UJT.</li> <li>• Circuitos de control de compuerta.</li> <li>• Características de la compuerta.</li> <li>• Métodos de conexión a las cargas</li> <li>• Circuitos de descarga.</li> <li>• Control de fase.</li> <li>• Relevadores de estado sólido.</li> <li>• Control de un motor de C.A. polifásicos.</li> <li>• Módulos de potencia para control de motores.</li> </ul> <p><b>Convertidores de corriente continua-corriente continua y</b></p>		
--	--	--	--

	<p><b>corriente continua- corriente alterna.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reguladores conmutados.</li> <li>• Principio de operación.</li> <li>• Parámetros de funcionamiento.</li> <li>• Reguladores conmutados reductores, elevadores, inversores.</li> <li>• Inversores modulados por ancho de pulso.</li> <li>• Principio de operación y parámetros de rendimiento.</li> <li>• Puentes inversores monofásicos y polifásicos.</li> <li>• Reducción de armónicos. Inversores de pulso resonante.</li> <li>• Inversor resonante serie y paralelo.</li> </ul> <p><b>Variadores y arrancadores de potencia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes.</li> <li>• Etapa rectificadora.</li> <li>• Filtro.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inversor.</li><li>• Etapa de control.</li><li>• Modos de funcionamiento electrónico y electromecánico.</li><li>• Variador unidireccional.</li><li>• Variador bidireccional.</li><li>• Funcionamiento a par constante.</li><li>• Funcionamiento a par variable.</li><li>• Funcionamiento a potencia constante.</li><li>• Arrancadores de potencia a tensión plena y reducida con dispositivos electromagnéticos y de estado sólido.</li></ul>		
--	--	--	--



## Gestión de procesos

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante aplica las herramientas de análisis de los procesos en una industria y de solución de problemas, mediante la comprensión de los fundamentos básicos del concepto de proceso, utilización de técnicas para la gestión de procesos y proponer mejoras, con responsabilidad social, ética y creatividad, con el fin de implementar estrategias de mejora continua en la industria.</p>	<p><b>PENSAMIENTO DE PROCESOS.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La visión sistemática de la organización.</li> <li>• La organización y el entorno en el que operan.</li> <li>• Conceptos de sistema y organización.</li> <li>• Estructuras organizacionales funcionales.</li> </ul> <p><b>¿QUÉ ES UN PROCESO?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición y Tipos de procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de causas de problemas.</li> <li>• Análisis de flujos de procesos.</li> <li>• Aplicación de herramientas de calidad y procesos</li> <li>• Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés.</li> <li>• Construcción de soluciones alternativas.</li> <li>• Generación de ideas.</li> <li>• Manejo de paquetería básica de Office (Word, Power Point, Excel, correo electrónico, chat, navegador)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en equipo con respeto.</li> <li>• Creatividad para la aplicación de herramientas</li> <li>• Ética y equidad en la generación de propuestas</li> <li>• Realización de actividades de aprendizaje con honestidad.</li> <li>• Desarrollo de proyectos aplicativos con responsabilidad ambiental</li> <li>• Responsabilidad en la entrega de trabajos</li> </ul>

- Las interacciones de los procesos.
- Procesos internos y externos.
- Ventaja del enfoque a proceso.

**P HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS E INDICADORES.**

- Estandarización de procesos.
- Representación de procesos: Mapa de procesos, Diagrama de tortuga, SIPOC
- Herramientas de diseño y análisis de procesos.
- Gestión de la calidad: procesos y responsabilidades.

- Observación del diseño del proceso
- Planeación del trabajo de implementación de estrategias.

- Medición de la productividad: Identificación de métricas.

### **PROCESOS EN EL ÁMBITO INDUSTRIAL.**

- Procesos y su relación con la calidad (ISO 9001)
- Gestión de la mejora continua.
- Modelo de enfoque basado en procesos.
- Los procesos en el modelo EFQM.
- Herramientas de calidad.
- Reingeniería de procesos.
- Procesos y la industria 4.0.
- Learn manufacturing.

## Termodinámica

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante analiza las máquinas térmicas mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas termodinámicas que relacionan las diferentes variables de los procesos y que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos industriales y de investigación e innovación científica y tecnológica, en un marco de colaboración, creatividad y trabajo colaborativo con el fin de determinar el desempeño de la máquina térmica</p>	<p><b>CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA TERMODINÁMICA.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panorama general y sus aplicaciones.</li> <li>• Sistemas termodinámicos.</li> <li>• Propiedades intensivas y extensivas. Estado de una sustancia.</li> <li>• Procesos y ciclos.</li> <li>• Ley cero de la termodinámica.</li> </ul> <p><b>PROPIEDADES DE UNA SUSTANCIA PURA.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustancia pura.</li> <li>• Fases de una sustancia pura.</li> <li>• Estados termodinámicos de una sustancia pura.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Líquido comprimido o subenfriado.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de la información obtenida en diferentes fuentes bibliográficas</li> <li>• Conceptualización de la teoría de sustancia puras</li> <li>• Aplicación de las leyes de la termodinámica a los dispositivos térmicos</li> <li>• Resolución de problemas relacionados a la experiencia educativa</li> <li>• Conclusión de la eficiencia obtenida en las máquinas térmicas</li> <li>• Elaboración de problemarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición al trabajo colaborativo</li> <li>• Constancia para realizar los problemas relativos a la experiencia educativa</li> <li>• Respeto a la exposición de ideas de los compañeros</li> <li>• Creatividad para la elaboración de proyectos</li> <li>• Honestidad en la elaboración de los problemarios.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezcla saturada. liquido vapor.</li> <li>• Vapor sobrecalentado.</li> <li>• Tablas de propiedades termodinámicas.</li> <li>• Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase.</li> <li>• Ecuaciones de estado de gases ideales.</li> <li>• Factor de compresibilidad.</li> <li>• Carta generalizada de compresibilidad.</li> <li>• Mezcla de gases y vapores.</li> </ul> <p><b>PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calor y trabajo.</li> <li>• Conservación de masa y ecuación de continuidad.</li> <li>• Primera ley aplicada a un sistema cerrado.</li> <li>• Proceso de estado estable y flujo estable.</li> <li>• Primera ley aplicada a un sistema abierto.</li> <li>• Proceso de estado uniforme y flujo uniforme.</li> </ul>		
--	---	--	--

- Calores específicos a presión y volumen constante. Coeficiente de Joule Thomson.
- Cambios de energía interna. Cambios de entalpía.
- Procesos termodinámicos con gases ideales.
- Termodinámica de mezclas.

**SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.**

- Máquinas térmicas y bombas térmicas.
- Postulado de la segunda ley. Proceso reversible.
- Ciclo reversible o ciclo de Carnot.

**ENTROPÍA.**

- Desigualdad de Clausius.
- Concepto de entropía.
- Principio de incremento de entropía.
- Irreversibilidades.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de entropía de sustancias puras.</li> <li>• Procesos isoentrópicos.</li> <li>• Diagrama de propiedades que involucran a la entropía.</li> <li>• Eficiencia isentrópica de dispositivos de flujo estacionario.</li> <li>• Balance de entropía.</li> <li>• Exergía.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Estática

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante analiza las fuerzas aplicadas a elementos mecánicos en el plano y el espacio, mediante la aplicación de los principios del equilibrio del cuerpo rígido, en un marco de colaboración, creatividad y trabajo colaborativo calculan los parámetros base de diseño	<p><b>CONCEPTOS BÁSICOS DE ESTÁTICA.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos y principios fundamentales.</li> <li>• Fuerza en un plano sobre una partícula.</li> <li>• Fuerza como vectores en un plano y en el espacio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de la información obtenida en diferentes fuentes bibliográficas</li> <li>• Conceptualización del equilibrio en un cuerpo rígido.</li> <li>• Aplicación del equilibrio en la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición al trabajo colaborativo</li> <li>• Constancia para realizar los problemas relativos a la experiencia educativa</li> <li>• Respeto a la exposición de ideas de los compañeros</li> </ul>

<p>de dispositivos estructurales, mecánicos o eléctricos que se encuentran en la ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultante y descomposición de vectores en un plano y en el espacio.</li> <li>• Equilibrio de fuerzas sobre una partícula.</li> </ul> <p><b>CUERPOS RIGIDOS: SISTEMAS EQUIVALENTES Y EQUILIBRIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerzas internas y externas.</li> <li>• Principio de transmisibilidad.</li> <li>• Momento de una fuerza con respecto a un punto. Método escalar y vectorial.</li> <li>• Teorema de Varignon.</li> <li>• Momento de una fuerza respecto a un eje.</li> <li>• Pares equivalentes.</li> <li>• Suma de pares.</li> <li>• Reducción de un sistema de fuerzas a una fuerza y un par.</li> </ul>	<p>resolución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas relacionados a armaduras y centroides.</li> <li>• Conclusión de los parámetros bases de diseño mecánico.</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad para la elaboración de proyectos</li> <li>• Honestidad en la elaboración de los problemarios.</li> </ul>
--	---	---	---



- Reducción de un sistema de fuerzas a una fuerza.
- Reacciones en apoyos y conexiones de vigas y armaduras.

**FUERZAS EN CABLES Y ARMADURAS.**

- Definición de armadura. Armaduras simples.
- Análisis de armaduras por el método de nodos.
- Análisis de armaduras por el método de secciones.
- Marcos rígidos.

**CENTROIDES, CENTROS DE GRAVEDAD Y MOMENTOS DE INERCIA**

- Centroides de áreas y líneas compuestas.
- Centroide de volúmenes.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segundo momento o momento de inercia de un área.</li> <li>• Teorema de ejes paralelos.</li> <li>• Momento de inercia en áreas compuestas.</li> <li>• Momento polar de inercia.</li> <li>• Radio de giro de un área.</li> </ul>		
--	---	--	--

## Motores térmicos

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante analiza los motores de combustión interna mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas termodinámicas que relacionan las diferentes variables de los procesos y que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos industriales y de investigación e	<b>COMBUSTIBLES Y COMBUSTIÓN.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición e importancia de los combustibles.</li> <li>• Tipos de combustibles.</li> <li>• Combustión de combustibles.</li> <li>• Reacciones y ecuaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de la información obtenida en diferentes fuentes bibliográficas</li> <li>• Conceptualización de los principios de funcionamiento del MCIA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición al trabajo colaborativo</li> <li>• Constancia para realizar los problemas relativos a la experiencia educativa</li> <li>• Respeto a la exposición de ideas de los compañeros</li> </ul>

<p>innovación científica y tecnológica, en un marco de colaboración, creatividad y trabajo colaborativo con el fin de determinar el desempeño del motor de combustión interna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de la relación aire combustible y la relación de equivalencia.</li> <li>• Exceso y deficiencia en la combustión.</li> <li>• Poder calorífico: definición y cálculo.</li> <li>• Entalpía de combustión.</li> <li>• Temperatura de flama.</li> <li>• Emisiones contaminantes: ppm y concentración.</li> </ul> <p><b>GENERALIDADES DE LOS MOTORES TÉRMICOS.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de motor térmico y su clasificación.</li> <li>• Campos de aplicación. Características típicas de los motores de combustión interna alternativos encendidos por chispa y por compresión.</li> <li>• Parámetros fundamentales de los MCI.</li> <li>• Aplicaciones normativas de los MCI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de las leyes de la termodinámica a los motores térmicos para calcular eficiencias y pérdidas.</li> <li>• Resolución de problemas relacionados a la experiencia educativa</li> <li>• Conclusión de la eficiencia obtenida en los motores de combustión interna.</li> <li>• Elaboración de problemarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad para la elaboración de proyectos</li> <li>• Honestidad en la elaboración de los problemarios.</li> </ul>
--	---	--	---

**CICLOS DE TRABAJO  
EN LOS MOTORES DE  
COMBUSTION  
INTERNA  
ALTERNATIVOS.**

- Consideraciones básicas para el análisis de ciclos de potencia de MCI.
- Suposiciones de aire estándar.
- Ciclo real.
- Ciclo ideal.
- Ciclo Otto: 2 tiempos y 4 tiempos.
- Ciclo Diesel.
- Ciclo Dual.

**TURBINAS DE GAS**

- Turbinas de gas: definición y clasificación.
- Ciclo de turbina de gas: Brayton simple y con regeneración.
- Balance de energía y eficiencia.
- Turbo jet.

**PÉRDIDAS DE ENERGIA  
EN UN MCI: A:  
MECÁNICA Y DE  
CALOR.**

- Ecuaciones para determinar las pérdidas por calor.
- Balance térmico.
- Sistemas de refrigeración: agua, aire y aceite.
- Pérdidas mecánicas: rendimiento mecánico.
- Sistema de lubricación.
- Clasificación de aceites para MCI.
- Curvas características de un motor y ensayo a motores.

**SISTEMA DE ESCAPE Y  
CONTAMINACIÓN  
AMBIENTAL**

- Efecto Kadenacy.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de escape: componentes y contrapresión.</li> <li>• Principales productos contaminantes en los gases de escape y afectaciones al medio ambiente.</li> <li>• Catalizadores.</li> <li>• Políticas de control de emisiones contaminantes.</li> </ul>		
--	---	--	--

## Metrología

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante identifica las variables que intervienen en un proceso, con base en las leyes de la física, para seleccionar el instrumento de medición que se ajuste a los requerimientos del proceso mismo y de las normas	<b>Metrología.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos y definiciones.</li> <li>• Ley federal sobre metrología y normalización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los elementos de las instalaciones mecánicas.</li> <li>• Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés las normas y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura a la opinión de los compañeros.</li> <li>• Creatividad para generar proyectos.</li> <li>• Disposición para la colaboración de trabajo en equipo.</li> </ul>

<p>nacionales e internacionales, mediante una actitud de seguridad, creatividad, honestidad, responsabilidad social, equidad, colaboración, respeto: intelectual, a la diversidad cultural, de género, a la vida en todas manifestaciones y búsqueda del bien común.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centros de metrología.</li> <li>• Patrones.</li> <li>• Sistemas de unidades.</li> <li>• Exactitud y precisión.</li> <li>• Calibración e incertidumbre.</li> <li>• Tipos de errores y errores.</li> </ul> <p><b>Variables y simbología.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables del proceso.</li> <li>• Simbología de Procesos</li> <li>• Simbología de instrumentos</li> <li>• Interpretación de planos DTI y PI con base a la normatividad nacional e internacional.</li> </ul> <p><b>Medición de variables de procesos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición de presión.</li> <li>• Tubo de Pitot</li> <li>• Manómetros y Barómetros</li> <li>• Sensores de vacío.</li> </ul>	<p>estándares de instalaciones mecánicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión y expresión oral y escrita para presentar sus proyectos.</li> </ul> <p>Escoger los acoplamientos, la soportería y anclaje para el montaje de equipos</p>	
--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensores de presión baja y alta.</li> <li>• Medición de temperatura</li> <li>• Termómetros de bulbo.</li> <li>• Termopares.</li> <li>• Pirómetros: óptico y de radiación.</li> <li>• Cámaras termográficas</li> <li>• Termómetros de resistencia (RTD`s).</li> </ul> <p><b>Medición de flujo y de nivel.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición por presión diferencial.</li> <li>• Medición por desplazamiento positivo.</li> <li>• Medición por área variable.</li> <li>• Medición másica</li> <li>• Medición de nivel</li> <li>• Medición por presión diferencial.</li> <li>• Medición por presión relativa.</li> <li>• Medición por trampa de aire</li> </ul>		
--	---	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición por diafragma de caja.</li> </ul> <p><b>Transmisores y transductores.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmisores</li> <li>• Neumáticos</li> <li>• Electrónicos</li> <li>• Inteligentes</li> <li>• Transductores (sensores):</li> <li>• Transformador diferencial variable,</li> <li>• Capacitivo,</li> <li>• Tipo inductivo,</li> <li>• Piezoeléctrico,</li> <li>• Temperatura, oscilación, potenciómetro</li> </ul> <p><b>Mediciones eléctricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normatividad nacional e internacional.</li> <li>• Multímetro para CA y CD.</li> <li>• Kill a Watt</li> <li>• Analizador de redes para parámetros de calidad de la energía.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Instalaciones mecánicas

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	<i>Saberes axiológicos</i>
<p>El estudiante selecciona los tipos de tuberías, válvulas, accesorios, dispositivos y demás elementos de una instalación mecánica, aplicando los fundamentos, leyes y metodologías que rigen de manera particular y específica el diseño de diversas instalaciones mecánicas con base en estándares nacionales e internacionales que le serán de utilidad para el desarrollo de proyectos a nivel prototipo, residencial, comercial e industrial; mediante una</p>	<p><b>Elementos de las instalaciones mecánicas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Códigos y normas</li> <li>• Tuberías.</li> <li>• Válvulas.</li> <li>• Conexiones</li> <li>• Sellos</li> <li>• Inspección de Soldadura</li> <li>• Técnicas de limpieza, inspección y mantenimiento a tuberías.</li> </ul> <p><b>Instalaciones contra incendio y de distribución de gas.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los conceptos básicos y definiciones.</li> <li>• Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés.</li> <li>• Comprensión y expresión oral y escrita de las variables y simbología.</li> <li>• Observación de las lecturas de las mediciones de las variables de procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura a la opinión de los compañeros.</li> <li>• Creatividad para generar proyectos.</li> <li>• Disposición para la colaboración de trabajo en equipo.</li> </ul>

<p>actitud de seguridad, creatividad, honestidad, responsabilidad social, equidad, colaboración, respeto: intelectual, a la diversidad cultural, de género, a la vida en todas manifestaciones y búsqueda del bien común.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normatividad aplicable.</li> <li>• Sustancias flamables y Tipos de Fuego.</li> <li>• Sustancias Extintoras.</li> <li>• Sistemas de prevención y extinción del fuego.</li> <li>• Instalaciones de gas.</li> <li>• Diseño de instalaciones.</li> </ul> <p><b>Acoplamientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de uniones.</li> <li>• Acoplamientos atornillados.</li> <li>• Acoplamientos roscados.</li> <li>• Acoplamientos flexibles.</li> <li>• Acoplamientos para transmisión de potencia.</li> <li>• Juntas de expansión.</li> <li>• Sellado de uniones.</li> <li>• Materiales.</li> <li>• Selección.</li> </ul> <p><b>Sopotería y anclaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de soportes</li> <li>• Soportes fijos</li> <li>• Soportes en voladizo</li> <li>• Soportes deslizantes</li> <li>• Soportes amortiguados</li> <li>• Sistemas de fijación.</li> </ul>		
---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de anclas.</li><li>• Materiales.</li></ul> <p><b>Montaje de equipos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Normas de seguridad en montajes de equipos.</li><li>• Cimentaciones de maquinaria</li><li>• Equipos y accesorios de maniobras.</li><li>• Grúas.</li><li>• Equipos manuales; diferenciales, tirfors.</li><li>• Accesorios: cables, estrobos, eslingas, cáncamos, orejas de izaje.</li><li>• Métodos de Balanceo dinámico.</li><li>• Nivelación de equipo estático.</li><li>• Inspección y pruebas a equipo estático.</li><li>• Pruebas hidrostáticas.</li><li>• Pruebas neumáticas.</li><li>• Instalación a tierra.</li><li>• Nivelación y alineación de equipo dinámico.</li><li>• Alineación con indicador de carátula.</li><li>• Alineación laser.</li></ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alineación en caliente.</li></ul> <p><b>Elevadores.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Normatividad.</li><li>• Tipos de elevadores.</li><li>• Componentes electromecánicos.</li><li>• Características del recinto.</li><li>• Características de la cabina.</li><li>• Cuarto de máquinas y poleas.</li><li>• Sistemas de seguridad.</li></ul>		
--	---	--	--

## Refrigeración y aire acondicionado

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante dimensiona sistemas de refrigeración mecánicos, pasivos y de absorción; aplicando conceptos, leyes y métodos que relacionan las diferentes variables que intervienen en los procesos involucrados que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos a escala, residencial, comercial e industriales mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.</p>	<p><b>PRINCIPIOS DE LA REFRIGERACIÓN.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes históricos.</li> <li>• Aplicaciones de la refrigeración.</li> <li>• Definición de refrigeración.</li> <li>• Ciclo invertido de Carnot.</li> <li>• Funcionamiento básico de un sistema de refrigeración.</li> <li>• Diagrama T-s. y P-h.</li> <li>• Coeficiente de Operación. (<math>COP_R</math>), Relación de Eficiencia Energética (EER) y Relación de Eficiencia Energética Estacional (SEER)</li> <li>• Normatividad y simbología.</li> <li>• Efecto refrigerante.</li> <li>• Grado de sobre calentamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los sistemas de refrigeración.</li> <li>• Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés de las metodologías para el cálculo de cargas térmicas, diseño de ductos y cámaras frigoríficas.</li> <li>• Lectura analítica de los principios de refrigeración.</li> <li>• Lectura crítica y manejo de tablas y software especializado para el cálculo de psicrometría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura a la opinión de los compañeros.</li> <li>• Creatividad para generar proyectos.</li> <li>• Disposición para la colaboración de trabajo en equipo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Refrigerantes. Definición, clasificación y características.</li></ul> <p><b>SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN POR COMPRESIÓN.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compresores. Clasificación, características y funcionamiento.</li><li>• Evaporadores. Clasificación, características y funcionamiento.</li><li>• Condensadores. Clasificación, características y funcionamiento.</li><li>• Válvulas de expansión. Clasificación, características y funcionamiento.</li><li>• Sistemas auxiliares y accesorios.</li><li>• Balance térmico de sistemas de refrigeración ideales y reales.</li></ul>		
--	---	--	--

- Sistemas en cascada.

### **SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN.**

- Elementos de un sistema de refrigeración por absorción.
- Funcionamiento de un sistema de refrigeración por absorción.
- Sustancia refrigerante y absorbente.  
Características.
- Sistema amoníaco-agua y sistema bromuro de litio-agua.
- Funcionamiento a plena carga y carga parcial.
- Purgas.
- Rendimiento y balance térmico.

### **PSICROMETRÍA**

- Aire atmosférico
- Humedad



- Humedad absoluta, específica y relativa
- Temperatura de bulbo seco, húmedo y de punto de rocío
- Entalpía de aire húmedo.
- Factor de calor sensible
- Carta psicométrica, psicrómetros, mediciones de humedad.
- Factor de bypass.

#### **CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA.**

- Condiciones de confort.
- Humidificación y deshumidificación.
- Cálculo de carga térmica para enfriamiento.
- Cálculo de carga térmica para calefacción.

#### **DISEÑO DE DUCTOS**

- Clasificación y características de ductos.

- Cantidad de aire necesario y aire de retorno.
- Pérdidas por rozamiento en ductos.
- Método de reducción de velocidad.
- Método de igual fricción.
- Método de regancia estática.
- Distribución del aire-rejilla.
- Difusores.
- Sistemas de construcción.
- Accesorios.

### **CÁMARAS FRIGORÍFICAS**

- Diseño de cámaras frigoríficas
- Instalación y selección de equipos.
- Uso de tablas y diagramas.
- Aislamiento de cámaras frigoríficas.
- Tuberías. Clasificación, materiales y uniones.
- Cálculo de carga térmica.

## Proceso de corte de materiales

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante aplica las herramientas de corte y soldadura, mediante el conocimiento de los materiales que se emplean para corte y fundición utilizando software especializado (CNC), a través de una actitud de responsabilidad, colaboración y creatividad para la resolución de problemas propios de la disciplina en la industria.</p>	<p><b>Conformado de metales mediante eliminación de material.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría del mecanizado.</li> <li>• Formación de la viruta.</li> <li>• Herramientas de corte.</li> <li>• Velocidad de corte.</li> <li>• Potencia de corte.</li> <li>• Vida útil de la herramienta de corte.</li> <li>• Fuerzas de corte.</li> <li>• Tiempos de procesos de mecanizado.</li> <li>• Máquinas herramientas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información</li> <li>• Análisis e interpretación de resultados</li> <li>• Síntesis de información</li> <li>• Manejo del software CAD/CAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Colaboración</li> <li>• Respeto Tolerancia</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Compromiso</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Convencionales.</li></ul> <p><b>Torno.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Componentes principales herramientas de torneado.</li><li>• Potencia de torneado.</li><li>• Velocidades de corte y cálculo de las revoluciones.</li><li>• Influencia de los ángulos en el torneado.</li><li>• Consideraciones de seguridad.</li><li>• Maquinado de piezas.</li></ul> <p><b>Fresadora.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Herramientas de fresado.</li><li>• Potencia de fresado.</li><li>• Cálculos para la selección de la fresa.</li><li>• Relación de los engranajes.</li><li>• Elección del tipo de fresado.</li><li>• Fresado de piezas.</li></ul>		
--	---	--	--

	<p><b>Maquinado mediante control numérico computarizado (CNC).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolución del mecanizado por arranque de viruta.</li> <li>• Desarrollo actual del control numérico.</li> <li>• Máquinas y herramienta con control numérico.</li> <li>• Control de la fabricación mediante ordenador.</li> <li>• Programación en CNC.</li> <li>• Aplicación de software.</li> </ul> <p><b>Tecnología de la unión soldada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos generales de soldadura y sus procesos.</li> <li>• Normas y códigos.</li> <li>• Factores fundamentales para la selección del electrodo.</li> <li>• Condiciones esenciales para soldar.</li> <li>• Soldabilidad y control de uniones soldadas.</li> <li>• Control y ensayo de uniones soldadas.</li> <li>• Diseño de soldadura.</li> </ul>		
--	---	--	--

## Proceso de conformado de materiales

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante diseña procesos de conformado de materiales mediante la definición de los conceptos relacionados con las características y composiciones de los materiales utilizando herramientas de cómputo (AutoCAD, SolidWorks), con una actitud de responsabilidad, colaboración y creatividad para la elaboración e innovación de piezas mecánicas empleando moldes que se utilizan en la industria.</p>	<p><b>Conformado de Materiales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características del conformado y las herramientas utilizadas. (Operaciones de preformado o formado).</li> <li>• Factores a considerar para la selección de los procesos de doblado, embutido, corte.</li> <li>• Aleaciones Ferrosas y no ferrosas.</li> <li>• Composición de los materiales de aplicación industrial.</li> <li>• Tipos de materiales compuestos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información</li> <li>• Análisis e interpretación de resultados</li> <li>• Síntesis de información</li> <li>• Manejo de la computadora para uso de software (SolidWorks, AutoCAD 3D).</li> <li>• Uso de equipo de seguridad adecuado a la actividad a realizar. (Moldeo, fundición).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Respeto</li> <li>• Tolerancia</li> <li>• Colaboración</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Disciplina</li> </ul>

	<p><b>Propiedades Mecánicas de Materiales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Relación esfuerzo-deformación.</li><li>• Comportamiento elástico-plástico de los materiales.</li><li>• Clasificación de los tratamientos térmicos.</li><li>• Tipos de recubrimientos para materiales (galvanoplastia, depósitos de Nitruros).</li><li>• Ensayo de dureza.</li><li>• Fricción y lubricación durante el deformado.</li><li>• Efecto de la temperatura en la respuesta mecánica de los materiales.</li></ul> <p><i>Prácticas.</i></p> <p><b>Formado de Materiales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificación de los procesos de deformación volumétrica y características de los</li></ul>		
--	--	--	--

	<p>materiales a fundir y para moldear.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solidificación de materiales y aleaciones.</li> <li>• Tipos y Herramientas para moldeo.</li> <li>• Diseño de moldes permanentes y no permanentes.</li> <li>• Hornos para fundición</li> <li>• Herramientas y arenas para fundición.</li> <li>• Fabricación de productos laminados.</li> <li>• Teoría del forjado.</li> <li>• Formado por extrusión.</li> <li>• Piezas estampadas por rotación.</li> <li>• Piezas electro-formadas.</li> </ul> <p><i>Prácticas</i></p> <p><b>Obtención de piezas mediante polvos metálicos o cerámicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de la obtención de polvos y sus ventajas.</li> </ul>		
--	---	--	--



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Operaciones de prensado y consolidación de polvos.</li><li>• Proceso de Sintetizado.</li><li>• Procesos de la obtención de vidrios.</li></ul> <p><b>Materiales polímeros.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Polimerización y cristalinidad.</li><li>• Polímeros termoplásticos,</li><li>• Termoestables.</li><li>• Moldeo por inyección.</li><li>• Extracción.</li><li>• Termo-conformado.</li></ul>		
--	--	--	--

**Probabilidad y estadística**

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante aplica conocimientos básicos de las teorías de la probabilidad y la estadística sobre fenómenos que ocurren en la ingeniería e interpreta sus resultados a través de herramientas matemáticas y con apoyo de las TIC's, externando un comportamiento crítico y reflexivo, expresando ideas y conceptos que favorezcan su creatividad, mediante una actitud puntual, responsable y de colaboración para dar solución a diversos problemas presentes en el campo de la ingeniería.</p>	<p><b>Estadística descriptiva</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población y muestra. Necesidad de efectuar el muestreo. Tipo de datos.</li> <li>• Representación de los datos de una muestra: tabla de frecuencias e histogramas. Polígonos de frecuencia relativas y de frecuencia relativa acumulada.</li> <li>• Parámetros descriptivos de una muestra: media, mediana, moda, percentiles, variancia, desviación estándar, coeficientes de correlación, coeficientes de sesgo y curtosis.</li> </ul> <p><b>Fundamentos de la teoría de probabilidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repaso de teoría de conjuntos.</li> <li>• Espacio muestral y eventos.</li> <li>• Técnicas de conteo.</li> <li>• Definición de probabilidad y sus axiomas.</li> <li>• Reglas aditivas de probabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación e interpretación de datos.</li> <li>• Interpretación de la Información: clasificación, organización y representación.</li> <li>• Aplicación de herramientas computacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Resuelve problemas con honestidad, autocrítica y creatividad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad condicional y eventos dependientes e independientes.</li> <li>• Reglas multiplicativas de probabilidad y teorema de Bayes.</li> <li>• Variables aleatorias.</li> <li>• Definición de variables aleatorias: discretas y continuas.</li> <li>• Función de densidad y sus propiedades.</li> <li>• Media (valor esperado) y variancia de una variable aleatoria.</li> </ul> <p><b>Distribuciones de probabilidad: discreta y continua.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuciones de probabilidad discreta y sus propiedades.</li> <li>• Distribución uniforme discreta.</li> <li>• Distribución binomial.</li> <li>• Distribución de Poisson.</li> <li>• Distribución de probabilidad continua y sus propiedades.</li> <li>• Distribución normal.</li> <li>• Distribución gamma.</li> </ul> <p><b>Técnicas de conteo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos de muestro: muestreo aleatorio simple.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadísticos de muestra Inferencia estadística.</li> <li>• Distribuciones muestrales: teorema del límite central, t- Student, Ji-cuadrada, F-Fisher.</li> <li>• Estimación: puntual y por intervalos.</li> <li>• Pruebas de hipótesis.</li> <li>• Uso de software.</li> </ul> <p><b>Regresión lineal y correlación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El significado de la regresión. Ajuste de la recta de regresión mediante el método de mínimos cuadrados.</li> </ul>		
--	--	--	--

### **Electrónica analógica**

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante diseña, construye y mantiene funcionando fuentes de alimentación lineales e	<b>DIODOS SEMICONDUCTORES Y APLICACIONES. (12 HORAS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación e interpretación de datos.</li> <li>• Interpretación de la información: selección,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> </ul>

<p>interfaces de potencia, mediante el estudio teórico y realización de cálculos, simulaciones y prácticas en el laboratorio; para alimentación de circuitos electrónicos e interconexión de circuitos a CD y circuitos de CA a diferentes niveles de tensión; utilizados en telecomunicaciones, interfaces, control de motores y automatización, con espíritu emprendedor, ética profesional, conciencia ecológica y alta autoestima.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos de semiconductores.</li> <li>• Diodo de unión.</li> <li>• Especificaciones típicas de diodos.</li> <li>• Circuitos rectificadores y filtro RC.</li> <li>• Circuitos recortadores.</li> <li>• Circuitos sujetadores.</li> <li>• Diodo Zener y otros tipos de diodos.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>TRANSISTOR BIPOLAR DE UNIÓN. (12 HORAS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características del transistor bipolar.</li> <li>• Operación del transistor.</li> <li>• Efecto amplificador del transistor.</li> <li>• Configuración de transistores.</li> <li>• Especificaciones típicas de transistores.</li> <li>• Circuitos de polarización.</li> </ul>	<p>revisión, organización y reconstrucción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de buscadores de información.</li> <li>• Simulación con software especializado.</li> <li>• Resolución de problemas con dispositivos semiconductores.</li> <li>• Realización de prácticas de laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas y realiza prácticas con honestidad, autocritica y creatividad.</li> </ul>
--	--	---	---

	<p><b>TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO (8 HORAS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos sobre los FET.</li> <li>• Características de transferencia.</li> <li>• Especificaciones típicas.</li> <li>• Circuitos de polarización.</li> <li>• Características del JFET.</li> <li>• Características del MOSFET.</li> <li>• Introducción a la tecnología CMOS</li> <li>• Introducción a la tecnología BJT, FET.</li> </ul> <p><b>MODELADO DE TRANSISTORES Y ANÁLISIS A SEÑAL PEQUEÑA.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> </ul>		
--	--	--	--

- Amplificación de señales alternas.
- Modelos de transistores.
- Impedancias de entrada y salida.
- Ganancias de voltaje y corriente.
- Análisis de señal pequeña.
- Respuesta a la frecuencia.
- Simulación con software especializado.

#### **AMPLIFICADORES DE VARIAS ETAPAS**

- Efecto de la impedancia de carga.
- Efecto de la impedancia de la fuente.
- Acoplamiento de impedancias.
- Amplificadores en cascada.
- Tipos de acoplamiento.

- Par Darlington.
- Operación en clases A, B, AB y C
- Pares complementarios.
- Amplificador diferencial.
- Simulación con software especializado.

**AMPLIFICADOR OPERACIONAL Y APLICACIONES (12 HORAS)**

- Características del amplificador operacional.
- Especificaciones típicas.
- Sumador de voltaje.
- Diferenciador.
- Integrador.
- Filtros activos.

**TIRISTORES Y APLICACIONES (16 HORAS)**

- Dispositivos optoelectrónicos.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características, especificaciones del: Diac SCR Triac</li> <li>• Funcionamiento transistor IGBT.</li> <li>• Análisis de circuitos de aplicación con dispositivos de potencia.</li> </ul>		
--	---	--	--

## Química

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
-----------------------	------------------	---------------------	---------------------

<p>El estudiante conoce y aplica de manera teórica y práctica los conceptos fundamentales de estequiometría, estructura de la materia, periodicidad química, enlaces químicos, equilibrio químico, electroquímica y cinética química, a través de estrategias metodológicas a partir de teorías y leyes, así como el apoyo de las TIC's; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo, adquiriendo la destreza para la resolución de problemas en el campo de la ingeniería.</p>	<p><b>Introducción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia, energía y cambios.</li> <li>• Estados de agregación de la materia: gases, líquidos y sólidos.</li> <li>• Mediciones y unidades de medida.</li> </ul> <p><b>Estequiometría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Átomos y moléculas.</li> <li>• Fórmulas químicas.</li> <li>• Iones y compuestos iónicos.</li> <li>• Una introducción a la nomenclatura de los compuestos.</li> <li>• Pesos químicos.</li> <li>• Ecuaciones químicas.</li> <li>• Cálculos basados en ecuaciones químicas</li> </ul> <p><b>Estructura de la materia y periodicidad química</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de los átomos.</li> <li>• Estructuras electrónicas de los átomos.</li> <li>• Diamagnetismo, paramagnetismo,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de conceptos básicos.</li> <li>• Resolución de problemas y ejercicios.</li> <li>• Desarrollo de prácticas de laboratorio.</li> <li>• Aplicación de las TIC's a la solución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Se relaciona respetuosamente con sus compañeros y profesor.</li> <li>• Se responsabiliza de entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño.</li> <li>• Se compromete con su aprendizaje al realizar trabajos en clase y extra-clase.</li> </ul>
--	---	--	---

	<p>ferromagnetismo y dominios magnéticos y magnetización.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tabla periódica y propiedades periódicas de los átomos.</li><li>• Abundancia de los metales.</li><li>• Procesos metalúrgicos.</li><li>• Tendencias periódicas de las propiedades metálicas.</li></ul> <p><b>Enlaces químicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos básicos.</li><li>• Enlace iónico.</li><li>• Enlace covalente.</li><li>• Enlace metálico.</li><li>• Geometría molecular y polaridad.</li><li>• Interacciones entre moléculas.</li></ul> <p><b>Termodinámica química</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cambios de calor y termoquímica.</li><li>• La primera ley de la termodinámica.</li></ul>		
--	--	--	--

	<p><b>Equilibrio químico, cinética química y electroquímica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos básicos.</li><li>• La constante de equilibrio.</li><li>• Factores que afectan los equilibrios.</li><li>• La ley de la velocidad de reacción.</li><li>• Mecanismos de reacción.</li><li>• Catálisis: conceptos básicos.</li><li>• Celdas electroquímicas.</li><li>• Potenciales estándar de electrodo.</li><li>• Corrosión.</li></ul>		
--	--	--	--

**Electrónica digital**

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante conoce, comprueba y diseña sistemas lógicos combinacionales y secuenciales, síncronos, asíncronos, memorias, convertidores análogos y digitales, microcontroladores, microprocesadores, sistemas digitales, sistemas embebidos, sus plataformas y aplicaciones, Mediante metodologías de diseño, prácticas, casos de estudio y proyectos aplicativos con ética, honestidad, respeto y un enfoque sustentable, para contribuir a la automatización de los sistemas de control de procesos.</p>	<p><b>SISTEMAS NUMÉRICOS, CÓDIGOS DIGITALES Y ARITMÉTICA BINARIA (8 HRS.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas decimal, binario, octal y hexadecimal.</li> <li>• Operaciones aritméticas básicas. Códigos.</li> <li>• Sustracción mediante complementos a r y r-1</li> <li>• Códigos numéricos</li> <li>• Conversiones entre los diferentes sistemas numéricos y códigos.</li> </ul> <p><b>COMPUERTAS LÓGICAS Y ÁLGEBRA BOOLEANA (8 HRS).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compuertas lógicas y tablas de verdad.</li> <li>• Símbolos lógicos estándar IEEE y ANSI</li> <li>• Circuitos lógicos: diagramas, ecuaciones y tablas de verdad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar búsqueda documental.</li> <li>• Organizar y analizar información</li> <li>• Establecer analogías entre los estados lógicos y otras condiciones eléctricas y mecánicas</li> <li>• Identificar funciones lógicas y teoremas del algebra booleana.</li> <li>• Analizar la metodología de diseño de circuitos lógicos.</li> <li>• Diseñar lógicas cableada, digital y programada</li> </ul> <p>Comprobar el correcto funcionamiento de la lógica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en equipo con respeto</li> <li>• Realizar actividades de aprendizaje con honestidad.</li> <li>• Analizar y diseñar soluciones con objetividad.</li> <li>• Desarrollar proyectos aplicativos con responsabilidad ambiental</li> </ul>

- Identidades, leyes del álgebra booleana y de De Morgan.
- Implementación física de compuertas.
- Familias de circuitos lógicos (TTL, CMOS).
- Simulación.

**LÓGICA  
COMBINATORIA (18  
HRS)**

- Tipos de lógica combinatoria y características.
- Simplificación mediante álgebra booleana y mapas de Karnaugh.
- Circuitos Combinatorios básicos.
- Codificadores, decodificadores
- Multiplexores y Demultiplexores. Aplicaciones.
- Simulación

**LÓGICA SECUENCIAL  
(18 HRS)**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de los sistemas secuenciales, retroalimentación y memoria.</li> <li>• Señales de reloj y multivibradores.</li> <li>• Elementos biestables: Flip-flops R-S, J-K, D y T, síncronos y asíncronos.</li> <li>• Contadores binarios y por décadas. Divisores de frecuencia.</li> <li>• Registros de desplazamiento.</li> <li>• Transferencia de datos serie y paralelo.</li> <li>• Convertidores Análogo/Digital y Digital/Análogo.</li> </ul> <p><b>MICROPROCESADORES, DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES y SISTEMAS EMBEBIDOS. (18 HORAS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y organización de un microprocesador.</li> <li>• Unidad Aritmético-Lógica.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad central de proceso.</li> <li>• Registros internos.</li> <li>• Métodos de direccionamiento.</li> <li>• Lenguaje de máquina.</li> <li>• Memoria principal. Tipos y características.</li> <li>• Microcontroladores, DSPs y GPUs.</li> <li>• Introducción a dispositivos lógicos programables: PLAs y CPLDs y FPGAs</li> <li>• Arquitectura de sistemas embebidos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware</li> <li>• Software</li> </ul> </li> <li>• Programación de sistemas embebidos</li> </ul>		
--	--	--	--

## Algoritmos computacionales y programación

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
-----------------------	------------------	---------------------	---------------------



<p>El estudiante diseña mediante una metodología algoritmos y programas computacionales para resolver problemas del área de ingeniería con ayuda de la computadora, mediante la realización de prácticas y proyectos aplicativos utilizando los conocimientos adquiridos con responsabilidad y respeto con un enfoque sustentable.</p>	<p><b>DESARROLLO DE ALGORITMOS NUMÉRICOS.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de algoritmo y sus características.</li> <li>• Planteamiento del problema a resolver.</li> <li>• Proceso de solución de un problema.</li> <li>• Identificar el problema (Identificación de variables de entradas y salidas).</li> <li>• Análisis del problema.</li> <li>• Conceptos de variables.</li> <li>• Conceptos de acumuladores.</li> <li>• Conceptos de contadores.</li> <li>• Concepto de estructuras secuenciales.</li> <li>• Conceptos de estructuras repetitivas.</li> <li>• Elaborar algoritmos computacionales de la solución del problema.</li> <li>• Elaborar diagramas de flujo de la solución del problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de soluciones alternativas.</li> <li>• Autoaprendizaje.</li> <li>• Observación.</li> <li>• Análisis.</li> <li>• Comprensión y expresión oral y escrita.</li> <li>• Organización de la información.</li> <li>• Argumentación.</li> <li>• Planeación del trabajo.</li> <li>• Relación.</li> <li>• Validación.</li> <li>• Planteamiento de hipótesis.</li> <li>• Resolución de hipótesis.</li> <li>• Intercambio de información.</li> <li>• Comparación.</li> <li>• Síntesis.</li> <li>• Clasificación.</li> <li>• Juicio.</li> <li>• Metacognición.</li> <li>• Transferencia.</li> <li>• Descripción.</li> <li>• Inferencia.</li> <li>• Lectura de comprensión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear Pseudocódigo de la solución del problema.</li> <li>• Validación de la solución del problema.</li> <li>• Algoritmos y su representación.</li> <li>• Técnicas para la elaboración del diagrama de flujo.</li> <li>• Resolución de problemas con algoritmos numéricos</li> <li>• Elaborar y simular diagramas de flujo de los problemas planteados con Simbología Estandarizada ISO y ANSI, con la utilización de un programa diseñador de diagramas de flujo como DFD.</li> <li>• Análisis de los procesos requeridos para resolver un problema con apoyo computacional.</li> <li>• Creación de programas con los editores correspondientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección, revisión, organización y análisis de la información.</li> <li>• Manejo de recursos informáticos de uso general.</li> <li>• Comprensión y expresión analítica, tanto oral como escrita.</li> <li>• Manejo de software de uso específico para programación.</li> <li>• Selección, revisión, organización y análisis de la información.</li> <li>• Manejo de software de uso específico para programación.</li> <li>• Solución de problemas utilizando arreglos unidimensionales con Matlab para la solución de problemas de ingeniería.</li> <li>• Solución de problemas utilizando arreglos bidimensionales con Matlab para la solución</li> </ul>	
--	--	---	--

	<p><b>INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos básicos del lenguaje de programación estructuras de control y manipulación.</li> <li>• Fundamentos de Programación.</li> <li>• Entorno del lenguaje de programación.</li> <li>• Operaciones con escalares y conceptos básicos de programación. (disp, fprintf, pause)</li> <li>• Tipos de datos y operadores en el lenguaje de programación.</li> <li>• Estructuras.</li> <li>• Estructuras Selectivas (Switch).</li> <li>• Estructuras de condicionales (If).</li> <li>• Estructuras de condicionales anidadas.</li> <li>• Estructuras de Control.</li> <li>• Estructura Desde (For).</li> <li>• Estructura Mientras....Hacer</li> </ul>	<p>de problemas de ingeniería.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de arreglos para graficar en con Matlab para la solución de problemas de ingeniería.</li> <li>• Interpretación de resultados.</li> <li>• Investigación.</li> </ul>	
--	---	--	--

	<p>(While...do) Hacer.... Mientras (do..While).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Codificar la solución del problema en un lenguaje de programación.</li> <li>• Creación de programas.</li> <li>• Uso de las estructuras de control, para codificar programas.</li> <li>• Resolver problemas de ingeniería con los programas desarrollados.</li> <li>• Ejecutar el programa mediante el uso de compiladores e intérpretes.</li> <li>• Captura y edición del programa.</li> <li>• Compilar el programa</li> <li>• Depurar el programa</li> <li>• Ejecutar el programa.</li> </ul> <p><b>ARREGLOS EN SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escalares, Vectores y Matrices en MATLAB.</li> <li>• Arreglos unidimensional.</li> <li>• Arreglos Bidimensional.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones básicas con arreglos.</li> <li>• Elaboración de graficas 2D y 3D.</li> <li>• Uso de Funciones</li> <li>• Aplicaciones</li> <li>• Obtención de raíces de polinomios</li> <li>• Solución de integrales</li> <li>• Solución de ecuaciones lineales</li> </ul> <p><b>CASO DE ESTUDIO.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de un caso de estudio.</li> </ul>		
--	--	--	--

### Instalaciones de media y alta tensión

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante analiza y diseña, supervisa las líneas de media y alta	<b>SISTEMAS ELÉCTRICOS INDUSTRIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración</li> <li>• Respeto</li> <li>• Tolerancia</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>

<p>tensión a partir de las leyes fundamentales, teorías, metodologías y aplicación de la normatividad e información de las empresas suministradoras tomando como apoyo software especializado, considerando el autoaprendizaje, actualización y la responsabilidad en la realización de estos proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de tensiones industriales <ul style="list-style-type: none"> <li>• De servicio</li> <li>• De distribución De utilización en motores y cargas industriales generales.</li> </ul> </li> <li>• Cargas industriales.</li> <li>• Clasificación y capacidades de motores y cargas térmicas en, media y alta tensión.</li> <li>• Comportamiento de las cargas. Conceptos de demanda, perfiles y factores de demanda, de diversidad y de carga.</li> <li>• Tarifas de suministro de servicio. Clasificación, características y aplicaciones.</li> <li>• Sistemas de medición del servicio. Características y arreglos de instalación de transformadores de corriente y potencial en media y alta tensión.</li> <li>• Redes de distribución industriales de media y alta tensión. Radiales,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de datos.</li> <li>• Análisis de la información.</li> <li>• Análisis y crítica de textos. en forma oral y/o escrita.</li> <li>• Autoaprendizaje.</li> <li>• Comprensión y expresión oral y escrita.</li> <li>• Generación de ideas.</li> <li>• Lectura en voz alta.</li> <li>• Manejo de buscadores de información.</li> <li>• Manejo de Word.</li> <li>• Manejo del navegador.</li> <li>• Observación.</li> <li>• Organización de la información.</li> <li>• Autocrítica.</li> <li>• Autorreflexión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Honestidad</li> <li>• Compromiso</li> <li>• Humanismo.</li> <li>• Solidaridad.</li> <li>• Lealtad</li> <li>• Honor</li> </ul>
--	--	--	--

	<p>primarios y secundarios selectivos, primarios con alimentador único, con alimentadores múltiples y anillos primarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentadores primarios aéreos y de cable de energía. Criterios de selección de canalizaciones, ruteos y cálculo de conductores.</li> </ul> <p><b>REDES DE DISTRIBUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuración de Centros de Fuerza. Arreglos generales; especificaciones y selección del transformador de distribución y de los tableros primario y/o secundario.</li> <li>• Centros de Control de Motores de media tensión. Normalización, características y criterios de selección</li> <li>• Tableros Metal-Clad de media tensión.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<p>Interruptores de potencia de M.T., capacidades y selección.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de motores de media tensión. Selección de interruptores y fusibles.</li> <li>• Protección de alimentadores primarios. - Selección de fusibles y relevadores.</li> </ul> <p><b>PROYECTOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN AEREA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades del proyecto de redes. Definiciones, clasificación y bases de diseño eléctrico.</li> <li>• Normatividad aplicable. - Normas de construcciones de CFE, municipales, estatales, ferroviarias, obras públicas, etc.</li> <li>• Proyecto de red aérea. - Clasificación de estructuras aéreas y</li> </ul>		
--	--	--	--



	<p>parámetros de diseño eléctrico y mecánico de conductores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras civiles y complementarias de redes de distribución.</li> </ul> <p><b>PROYECTOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto de red subterránea. - Consideraciones de la distribución residencial, comercial y de servicios públicos.</li> <li>• Especificaciones y selección de componentes para redes subterráneas.</li> <li>• Redes subterráneas de Distribución.</li> <li>• Elementos que conforman las redes de distribución. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conductores.</li> <li>• Transformadores.</li> <li>• Conexiones.</li> </ul> </li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ductos para instalación de conductores.</li> <li>• Registros.</li> <li>• Bases y pozos de visita para instalación de equipos.</li> <li>• Sistemas de tierra.</li> <li>• Bases de proyecto.</li> <li>• Elaboración del proyecto correspondiente.</li> </ul> <p><b>CÓDIGO RED</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que es el código RED.</li> <li>• Alcance y aplicación del Código de Red.</li> <li>• Requerimientos técnicos específicos para Centros de Carga.</li> <li>• Plan de Trabajo para incorporarse al código RED.</li> <li>• Vigilancia, cumplimiento y sanciones.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Cálculo multivariable

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante conoce, calcula y resuelve límites, continuidad, derivadas e integrales de funciones de varias variables a través de herramientas matemáticas y con apoyo de las TIC's; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo. Con el fin de desarrollar su pensamiento analítico y crítico para resolver y/o proponer modelos de ingeniería.</p>	<p><b>Diferenciación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones de varias variables.</li> <li>• Límites y continuidad de funciones de varias variables.</li> <li>• Derivadas parciales.</li> <li>• Derivadas y matriz Jacobiana.</li> <li>• Planos tangentes y diferenciales.</li> <li>• La regla de la cadena.</li> <li>• Derivadas direccionales y gradiente.</li> <li>• Valores máximos y mínimos.</li> <li>• Multiplicadores de Lagrange</li> <li>• Velocidad y aceleración.</li> <li>• Campos vectoriales</li> <li>• Divergencia, Rotacional y Laplaciano en coordenadas cartesianas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de la Información: selección, revisión, organización, y reconstrucción de los ejercicios de clase.</li> <li>• Aplicación de herramientas computacionales para la elaboración de gráficos en 3D.</li> <li>• Generación de ideas para la solución de modelos de ingeniería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Resuelve problemas o ejercicios con autocrítica y creatividad.</li> </ul>

- Divergencia, Rotacional y Laplaciano en otro sistema de coordenadas.

### **Integrales múltiples**

- Integrales dobles sobre rectángulos.
- Integrales dobles sobre regiones generales.
- Integrales en coordenadas polares.
- Áreas y volúmenes por medio de integrales dobles.
- Integrales triples.
- Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas.
- Cambio de variables en las integrales múltiples.

### **Integrales de trayectorias y superficies**

- Integrales de Línea.
- Superficies parametrizadas.
- Área de una superficie.
- Integrales de superficie.

	<p><b>Teoremas de integración del análisis vectorial.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema de Green.</li> <li>• Teorema de Stokes.</li> <li>• Teorema de Gauss.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Transformadores eléctricos

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante analiza los conceptos fundamentales de los transformadores eléctricos, a partir de teorías, metodologías y aplicación de la normatividad correspondiente, propias de la disciplina a través de una actitud de ética, responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad para la resolución de problemas inherentes de los transformadores eléctricos.</p>	<p><b>Conceptos de circuitos magnéticos en los transformadores.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del núcleo del transformador</li> <li>• Sistema electromagnético</li> <li>• Circuitos eléctricos y circuitos magnéticos</li> <li>• Ley de Ampere aplicada a los circuitos magnéticos</li> <li>• Curva de saturación o magnetización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de información sobre teoremas y leyes de inducción electromagnética.</li> <li>• Interpretación y aplicación de la normatividad vigente: selección de equipos, pruebas.</li> <li>• Resolución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Resuelve problemas con honestidad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos magnéticos conectados en serie</li> <li>• Circuitos magnéticos con ramas en paralelo</li> <li>• Método de análisis de los circuitos magnéticos</li> <li>• Histéresis en el núcleo ferromagnético</li> <li>• Ejercicios prácticos de núcleos ferromagnéticos</li> <li>• <b>Práctica I:</b> Determinación de la curva de saturación de un transformador monofásico</li> </ul> <p><b>Principios fundamentales del transformador.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El transformador</li> <li>• Clasificación.</li> <li>• Partes Principales.</li> <li>• Especificaciones.</li> <li>• Construcción: Partes internas y externas.</li> <li>• Refrigeración y Selección.</li> <li>• Acción Transformadora.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Condiciones en Vacío: Ecuación General del Transformador.</li><li>• Transformador Ideal: Relación de Transformación.</li><li>• Transferencia de Potencia.</li><li>• Condiciones prácticas del Transformador.</li><li>• Impedancia referida: Transformación de impedancia.</li><li>• Circuitos Equivalentes simplificados.</li><li>• Relaciones fasoriales de voltaje en el secundario: Cargas con factor de potencia igual a la unidad, factor de potencia atrasado y factor de potencia adelantado.</li><li>• El Autotransformador.</li><li>• Transformadores de Corriente y de Potencial.</li><li>• <b>Práctica 2:</b> El transformador bajo carga</li></ul>		
--	--	--	--

	<p><b>Conexiones del Transformador.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conexión en Serie y Paralelo de los devanados del transformador.</li><li>• Funcionamiento de transformadores en paralelo.</li><li>• Circuitos Trifásicos de los transformadores: Conexiones</li><li>• <math>\Delta</math>-<math>\Delta</math>, Y-Y, Y-<math>\Delta</math>, <math>\Delta</math>-Y, V-V.</li><li>• Relación de transformación Scott.</li><li>• Grupos de conexión de transformadores trifásicos (transformer vector group)</li><li>• Diagramas de reloj</li><li>• Diagramas fasoriales</li><li>• Conexión de devanados</li><li>• Transformadores en paralelo: Ventajas, desventajas, requisitos y cálculo.</li></ul>		
--	--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideración para sistemas de conexión radial y en anillo.</li> <li>• <b>Práctica 3:</b> Conexión de transformadores trifásicos</li> </ul> <p><b>Normas y pruebas para transformadores.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Embarque, Manejo y almacenaje.</li> <li>• Recomendaciones para la inspección y mantenimiento de transformadores mayores de 300 KVA.</li> <li>• Programas de inspección de accesorios y prueba de mantenimiento.</li> <li>• Temperatura ambiente: Altura de operación y efecto de la altitud en la elevación de temperatura y rigidez dieléctrica del aire.</li> <li>• Pruebas para conocer las características de un transformador.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación de transformación-polaridad.</li> <li>• Resistencia Óhmica.</li> <li>• Pruebas de comprobación del estado del transformador: Corriente de excitación.</li> <li>• Aislamiento, Factor de potencia o envejecimiento.</li> <li>• Potencial aplicado e inducido.</li> <li>• Pruebas al aceite aislante del transformador.</li> <li>• Cromatografía de gases.</li> <li>• Descargas parciales en transformadores de potencia</li> <li>• <b>Práctica 4:</b> Pruebas de Relación de Transformación, Resistencia Óhmica y Resistencia de aislamiento, a un transformador de distribución.</li> </ul>		
--	---	--	--

--	--	--	--

## Dibujo de ingeniería

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante dibuja de manera sistemática y ordenada, toda la información necesaria para cumplir en tiempo y forma las tareas que le son asignadas, tanto en el aula de cómputo como en equipo de cómputo, aplicando sus conocimientos teóricos para jerarquizar seleccionar y agrupar los elementos indispensables que deberá incluir en cada trabajo, con profesionalidad, y compromiso.</p>	<p><b>Introducción al dibujo de Ingeniería.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El dibujo.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Clasificación del dibujo.</li> <li>• Tipos y usos del dibujo.</li> </ul> </li> <li>• Escalas               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de escala.</li> <li>• Tipos de escala.</li> <li>• Usos y ejemplos de escala.</li> </ul> </li> <li>• Normatividad y reglas en general del dibujo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de tipos de representación Conocimiento de equipos y accesorios Uso y manejo de escalas</li> <li>• Aplicación de técnicas de dibujo a lápiz (croquis) Elaboración de isométricos.</li> <li>• Conocimiento y aplicación de normas de dibujo</li> <li>• Conocimiento de símbolos de ingeniería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno trabajará en un ambiente de confianza, respeto y responsabilidad en la elaboración de tareas y ejercicios dentro y fuera del aula.</li> <li>• El alumno colaborará con sus compañeros con tolerancia, honestidad y liderazgo en trabajos o exposiciones por equipos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglas de acotación.</li> <li>• Tamaño del papel.</li> <li>• Doblado de planos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nomenclatura de los planos en general <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solapa y pie de plano.</li> <li>• Notas.</li> <li>• Simbología.</li> </ul> </li> </ul> <p>Examen parcial (Actividades en e minus) <b>Dibujo a mano alzada-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Croquis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al dibujo a mano alzada</li> <li>• Croquis.</li> </ul> </li> <li>• Isométricos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglas para elaborar isométricos</li> <li>• La orientación.</li> <li>• Usos y ejemplos de isométricos.</li> </ul> </li> <li>• Cortes y secciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglas generales para cortes y secciones.</li> <li>• Usos y ejemplos de cortes.</li> <li>• Usos y ejemplos de secciones.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de componentes de una pantalla de en Diseño asistido por computadora (CAD).</li> <li>• Manejo de comandos en CAD.</li> <li>• Dibujo de elementos geométricos en CAD.</li> <li>• Uso de ayudas de dibujo en CAD.</li> <li>• Configuración de un dibujo en CAD.</li> <li>• Manejo de capas en CAD.</li> <li>• Edición de elementos geométricos en CAD.</li> <li>• Uso de coordenadas en CAD.</li> <li>• Rotulación de dibujos.</li> <li>• Acotación de dibujos en CAD.</li> <li>• Uso de funciones especiales en CAD.</li> <li>• Uso y edición de.</li> <li>• Tramas en CAD.</li> <li>• Dibujo de plantas, cortes e isométricos en CAD Interpretación de los diferentes tipos de planos en ingeniería.</li> </ul>	
--	---	---	--

	<p>Examen parcial (Actividades en e minus)</p> <p><b>Dibujo asistido por computadora.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujo asistido por computadora.</li> <li>• Creación de dibujos básicos.</li> <li>• Manipulación de objetos.</li> <li>• Organización de dibujos y comandos de Información.</li> <li>• Modificar objetos.</li> <li>• Anotaciones en el dibujo.</li> <li>• Sombrear objetos.</li> <li>• Dimensionamiento.</li> <li>• Imprimir Dibujos.</li> </ul> <p>(Actividades en el centro de cómputo)</p> <p><b>Interpretación de planos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de planos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos de Edificios.</li> <li>• Planos de Industrias.</li> <li>• Planos de urbanización.</li> <li>• Planos de procesos.</li> <li>• Planos comunes.</li> </ul> </li> <li>• Planos civiles</li> </ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización.</li> <li>• Topográficos.</li> <li>• Fachadas.</li> <li>• Armado de losa.</li> <li>• Cimentación.</li> <li>• Detalles constructivos (zapatas, trabes, cadena de cerramiento).</li> <li>• Instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, gas y especiales (aire acondicionado, tv, teléfono, red, fibra óptica, cctv).</li> <li>• Banquetas y avenidas.</li> <li>• Cancelería.</li> <li>• Acabados.</li> <li>• Planos mecánicos, de instrumentación y procesos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos (DTIS).</li> <li>• Despiece.</li> <li>• Tuberías.</li> <li>• Montaje.</li> </ul> </li> <li>• Planos Eléctricos y electrónicos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquemas. (Subestaciones, centro de control de motores)</li> <li>• Diagramas (unifilares, control, electrónicos),</li> <li>• Cédulas cable y tubería,</li> <li>• Fuerza y contactos,</li> </ul> </li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumbrado.</li> <li>• Típicos de instalación.</li> </ul>		
--	---	--	--

## Instalaciones de baja tensión

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante maneja los conceptos fundamentales de las instalaciones eléctricas de baja tensión, a partir de teorías, metodología y aplicación de la normatividad correspondiente, propias de la disciplina a través de una actitud de ética, responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad para la resolución de problemas inherentes de las instalaciones eléctricas.</p>	<p><b>Control de Motores Eléctricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al control de motores eléctricos.</li> <li>• Simbología normalizada.</li> <li>• Circuitos de fuerza y control.</li> <li>• Métodos de arranque.</li> <li>• Clasificación del control de motores.</li> <li>• Dispositivos de control.</li> <li>• Arrancadores de motores de CD.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de datos.</li> <li>• Interpretación de datos.</li> <li>• Análisis de la información.</li> <li>• Análisis y crítica de textos en forma oral y/o escrita.</li> <li>• Autoaprendizaje.</li> <li>• Comprensión y expresión oral y escrita.</li> <li>• Generación de ideas.</li> <li>• Lectura en voz alta.</li> <li>• Manejo de buscadores de información.</li> <li>• Manejo de Word.</li> <li>• Manejo del navegador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración.</li> <li>• Respeto.</li> <li>• Tolerancia.</li> <li>• Responsabilidad.</li> <li>• Honestidad.</li> <li>• Compromiso.</li> <li>• Humanismo.</li> <li>• Solidaridad.</li> <li>• Lealtad.</li> <li>• Honor</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de motores para secuencias de arranque y paro.</li> <li>• Ejercicios prácticos</li> <li>• Uso de software de simulación</li> </ul> <p><b>Circuitos Alimentadores y Circuitos Derivados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos de alimentación de motores.</li> <li>• Protecciones eléctricas a motores.</li> <li>• Corrientes de arranque y medios de desconexión.</li> <li>• Cálculo de elementos de protección.</li> <li>• Cálculo de conductores por caída de tensión.</li> <li>• Uso de software de simulación.</li> </ul> <p><b>Elementos de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de una instalación eléctrica.</li> <li>• Elementos de protección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación.</li> <li>• Organización de la información.</li> <li>• Autocrítica.</li> <li>• Autorreflexión</li> </ul>	
--	---	---	--



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Centros de distribución.</li><li>• Conductores eléctricos.</li><li>• Canalizaciones eléctricas.</li><li>• Diagramas de conexión.</li><li>• Uso de software de simulación</li></ul> <p><b>Normas Eléctricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Normatividad de instalaciones eléctricas.</li><li>• Simbología y representación eléctrica.</li><li>• Planos eléctricos.</li></ul> <p><b>Protección de las Instalaciones Eléctricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fallas eléctricas.</li><li>• Dispositivos de protección.</li><li>• Equipo auxiliar de protección.</li><li>• Gabinetes de seguridad.</li><li>• Centros de distribución.</li></ul> <p><b>Iluminación</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción a la iluminación artificial.</li></ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de luz artificial.</li> <li>• Cálculos de alumbrado de interiores:</li> <li>• Método de cavidad zonal;</li> <li>• Alumbrado de exteriores;</li> <li>• Simulación en software</li> </ul>		
--	--	--	--

## Plantas térmicas

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante identifica y calcula la transformación de la energía calorífica de combustibles, a energía térmica, mecánica, eléctrica y la cuantificación del grado de irreversibilidad, aplicando fundamentos de combustión, termodinámicos, transferencia de calor, rendimientos mecánicos y eléctricos, así como la metodología de los ciclos de vapor y gas, mediante una actitud de honestidad,	<p><b>GENERADORES DE VAPOR.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de generador de vapor.</li> <li>• Función del generador de vapor.</li> <li>• Clasificación.</li> <li>• Normativa ASTM, ASME, ANSI.</li> <li>• Clasificación, instalación y mantenimiento de las principales partes del generador de vapor: Hogar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación e interpretación de datos.</li> <li>• Interpretación de la información: selección, revisión, organización, y reconstrucción.</li> <li>• Generación de ideas para la solución de problemas.</li> <li>• Aplicación de herramientas computacionales.</li> <li>• Reflexionar y establecer relaciones entre el desarrollo sostenible y la vida real.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad social ambiental y respeto.</li> <li>• Resuelve problemas con objetividad, honestidad, autocrítica y creatividad.</li> </ul>

<p>objetividad, responsabilidad social y ambiental. Que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos industriales de conversión energética, mantenimiento e investigación científica y tecnológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quemadores.</li> <li>• Tiros.</li> <li>• Superficie de caldeo.</li> <li>• Equipos recuperadores de calor.</li> <li>• Sistemas de medición y control.</li> <li>• Balance térmico de los generadores de vapor.</li> <li>• Método directo de determinación de la eficiencia.</li> <li>• Método indirecto de determinación de la eficiencia o método de pérdidas separadas.</li> </ul> <p><b>TURBINAS DE VAPOR.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación y principios de funcionamiento de las turbinas de vapor.</li> <li>• Descripción de las partes y su función turbinas de vapor.</li> <li>• Toberas.</li> <li>• Escalonamientos.</li> <li>• Operación, gobierno y puesta en marcha turbinas vapor.</li> <li>• Paro turbinas vapor.</li> </ul>	<p>Identificar acciones sostenibles, su relación con los recursos naturales y las actividades económicas. Identificar valores del desarrollo sostenible en el futuro de largo plazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar costos de oportunidad en la aplicación de soluciones tecnológicas sostenibles en la empresa y sociedad</li> </ul>	
--	--	---	--

- Equipo auxiliar turbinas vapor.
- Diagrama de expansión del vapor en una turbina real.
- Eficiencia termodinámica.

### **CONDENSADORES Y SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**

- Condensadores.
- Pre-calentadores de agua de alimentación.
- Deaerador.

### **CICLOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA.**

- Ciclo Rankine Simple.
- Ciclo Rankine Regenerativo.
- Ciclo Rankine con recalentamiento.
- Ciclo Regenerativo-Recalentamiento.
- Ciclo Brayton.

### **CICLO COMBINADO Y COGENERACIÓN**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo Brayton-Rankine.</li> <li>• Eficiencia del ciclo.</li> <li>• Cogeneración.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Transferencia de calor

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante identifica y calcula el comportamiento de la energía térmica en materiales en estado sólido, líquido y gas. En componentes de intercambiadores de calor de diferente configuración geométrica, aplicando los fundamentos de conducción, convección y radiación, así como métodos de diseño y evaluación de aparatos térmicos, mediante una actitud de honestidad, responsabilidad y objetividad. Que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos térmicos industriales,</p>	<p><b>CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panorama general y aplicaciones.</li> <li>• Propiedades térmicas de materia.</li> <li>• Temperatura.</li> <li>• Capacidad calorífica.</li> <li>• Calor específico.</li> <li>• Conductividad térmica.</li> <li>• Difusividad térmica.</li> <li>• Mecanismos de flujo de calor.</li> <li>• Conducción.</li> <li>• Convección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación e interpretación de datos.</li> <li>• Interpretación de la Información: selección, revisión, organización, y reconstrucción.</li> <li>• Generación de ideas para la solución de problemas.</li> <li>• Aplicación de herramientas computacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad y respeto.</li> <li>• Resuelve problemas con objetividad, honestidad, autocrítica y creatividad.</li> </ul>

<p>mantenimiento e investigación científica y tecnológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiación.</li> <li>• Mecanismos combinados en la transferencia de calor.</li> <li>• Ecuación de difusión de calor.</li> <li>• Coordenadas cartesianas.</li> <li>• Coordenadas cilíndricas.</li> <li>• Coordenadas esféricas.</li> <li>• Condiciones iniciales y de frontera.</li> </ul> <p><b>CONDUCCIÓN DE CALOR UNIDIMENSIONAL EN ESTADO ESTABLE.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paredes planas.</li> <li>• Analogía entre el flujo de calor y flujo eléctrico.</li> <li>• Paredes compuestas.</li> <li>• Sistemas radiales</li> <li>• Cilíndricos.</li> <li>• Esféricos.</li> <li>• Radio crítico de aislamiento.</li> <li>• Conducción con generación de energía térmica.</li> <li>• Transferencia de calor en superficies extendidas (aletas).</li> </ul>		
--	--	--	--

**TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONVECCIÓN.**

- Parámetros adimensionales.
- Capa límite hidrodinámica y térmica.
- Convección forzada: flujo dentro de tubos y ductos.
- Flujo laminar en tubos circulares: análisis térmico y correlaciones de convección.
- Correlaciones de convección: flujo turbulento en tubos circulares y no circulares.
- Flujo sobre superficies exteriores.
- Placa plana en flujo paralelo.
- Flujo alrededor de un cilindro.
- Flujo alrededor de una esfera.
- Convección natural.
- Convección natural laminar sobre una superficie vertical.

- Correlaciones empíricas: flujos externos de convección natural.
- Bancos de tubos.

### **TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN**

- Espectro electromagnético.
- Radiación térmica, cuerpo negro (emisividad, absortividad, reflectividad y transmisibilidad).
- Ley de Planck.
- Ley de Stefan-Boltzman.  
Ley de Wien.
- Cuerpo Gris.
- Factor de forma.
- Radiación en gases y vapores.

### **INTERCAMBIADORES DE CALOR**

- Definiciones.
- Clasificación, nomenclatura y normas TEMA.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coeficiente global de transferencia de calor.</li> <li>• Intercambiadores de calor en flujo paralelo y contracorriente.</li> <li>• Intercambiadores de calor de pasos múltiples y de flujo cruzado.</li> <li>• Factores de incrustación.</li> <li>• Método de la diferencia de temperatura media logarítmica.</li> <li>• Método eficacia-NTU.</li> <li>• Intercambiadores de calor compactos.</li> </ul>		
--	---	--	--

## Ciencia de los materiales

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante aplica los diferentes tipos de materiales, a partir de la ciencia, mediante teorías y metodologías de los	<b>Tratamientos Térmicos.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de tratamiento térmico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica.</li> <li>• Investiga en fuentes de información variadas, en español e inglés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Objetividad.</li> <li>• Equidad</li> </ul>

<p>tratamientos térmicos, corrosión, degradación de materiales, ensayos mecánicos no destructivos y fallas de materiales; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad; para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas propios de la ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas Tiempo Temperatura Transformación (TTT).</li> <li>• Diagrama de enfriamiento continuo (CCT).</li> <li>• Diagrama hierro carbono.</li> <li>• Familia de los aceros.</li> <li>• Temple de los aceros.</li> <li>• Revenido</li> <li>• Recocido.</li> <li>• Normalizado.</li> <li>• Nitrurado y Cementado (recubrimientos superficiales).</li> <li>• Globulizado o esferoidizado.</li> </ul> <p><b>Corrosión y Degradación de Materiales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideraciones.</li> <li>• Electroquímicas.</li> <li>• Corrosión.</li> <li>• Predicción de la Corrosión.</li> <li>• Modelos numéricos para la predicción de la corrosión en aceros.</li> <li>• Pasividad.</li> <li>• Efectos ambientales.</li> <li>• Formas de la corrosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara las estructuras y las propiedades de los diferentes materiales.</li> <li>• Realiza lectura analítica.</li> <li>• Lectura crítica.</li> <li>• Manejo de paquetería básica de Office (Word, Power Point, Excel, correo electrónico, chat, navegador).</li> <li>• Planea el trabajo.</li> <li>• Genera validación</li> </ul>	
---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención de la corrosión.</li> <li>• Métodos anticorrosivos.</li> <li>• Oxidación.</li> <li>• Corrosión de materiales cerámicos.</li> <li>• Degradación de polímeros.</li> </ul> <p><b>Ensayos Mecánicos no Destructivos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiografía industrial.</li> <li>• Ultrasonido.</li> <li>• Líquidos penetrantes.</li> <li>• Partículas magnéticas.</li> <li>• Termografía.</li> <li>• Holografía.</li> <li>• Caracterización por Rayos X.</li> <li>• Microscopía electrónica de Barrido.</li> </ul> <p><b>Desgaste de Materiales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tribología.</li> <li>• Desgaste abrasivo.</li> <li>• Desgaste corrosivo.</li> <li>• Desgaste adhesivo.</li> <li>• Fricción.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<b>Falla Mecánica de Materiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de Fracturas.</li> <li>• Teorías de Fracturas.</li> <li>• Mecánica de Fractura.</li> <li>• Fatiga.</li> <li>• Fractografía.</li> </ul>		
--	---	--	--

## Diseño de elementos de maquina

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante selecciona y aplica los diferentes tipos de elementos de máquinas, a partir de la ciencia, mediante normas, teorías y	<b>Introducción al diseño mecánico.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño en Ingeniería Mecánica.</li> <li>• Fases del Diseño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona.</li> <li>• Las teorías de falla de materiales.</li> <li>• Análisis.</li> <li>• Búsqueda en fuentes de información variadas, en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Objetividad</li> <li>• Equidad</li> </ul>

<p>metodologías del diseño, elementos de transmisión, engranajes, resortes, muelles, rodamientos y elementos flexibles; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad; para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas propios de la ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de necesidades y definición de problemas.</li> <li>• Factor de seguridad.</li> <li>• Códigos y Normas.</li> <li>• Factores económicos.</li> <li>• Confiabilidad.</li> <li>• Seguridad y responsabilidad legal en la fabricación.</li> </ul> <p><b>Ejes de transmisión de potencia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelado de ejes con cargas en el espacio.</li> <li>• Diseño por fatiga.</li> <li>• Diseño por Criterios ASME.</li> <li>• Diseño de chavetas y pasadores.</li> <li>• Diseño considerando vibraciones.</li> <li>• Ejes de Geometría Variable.</li> <li>• Ejes Flexibles.</li> </ul> <p><b>Engranajes.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos geométricos de engranes.</li> <li>• Análisis cinemático y dinámico de engranes.</li> </ul>	<p>español e inglés; mediante las diferentes metodologías.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura analítica.</li> <li>• Lectura crítica.</li> <li>• Manejo de paquetería básica de Office (Word, Power Point, Excel, correo electrónico, chat, navegador).</li> <li>• Aplica</li> </ul>	
---	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones de transmisión.</li> <li>• Diseño de engranes rectos (Factor de Lewis, factor AGMA, efecto de la carga dinámica, calculo por desgaste y cálculo por fatiga).</li> <li>• Engranes Helicoidales (Factor de Lewis, factor AGMA, efecto de la carga dinámica, calculo por desgaste y cálculo por fatiga).</li> <li>• Engranes cónicos.</li> <li>• Diseño de transmisiones con tornillo sin fin-corona.</li> <li>• Diseño de trenes engranes.</li> </ul> <p><b>Diseño de resortes y muelles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de resortes y su modelado.</li> <li>• Resortes helicoidales, a compresión, tensión y torsión.</li> <li>• Resortes de disco y resortes de fuerza constantes.</li> <li>• Resortes planos, de carga constante.</li> </ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Muelles.</li></ul> <p><b>Cálculo y selección de rodamientos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de rodamiento, por contacto, rodadura, hidrodinámicos.</li><li>• Carga estática y dinámica en rodamientos.</li><li>• Criterios para la selección de rodamientos.</li><li>• Cálculo de carga y selección de lubricante.</li></ul> <p><b>Diseño de transmisiones con elementos flexibles.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño de transmisiones con bandas y poleas.</li><li>• Tipos de bandas.</li><li>• Fuerzas en transmisión con poleas y bandas.</li><li>• Selección de bandas y normas de uso.</li><li>• Transmisores con Catarina y cadena.</li><li>• Tipos de cadena, selección y normas de uso.</li></ul>		
--	---	--	--

## Diseño mecánico asistido

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante modela, elementos mecánicos asistido mediante software especializado para la ingeniería, aplicando las normas técnicas y metodologías del diseño; el modelado asistido por computadora y dibujo de partes; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad; para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas</p>	<p><b>Introducción a los Sistemas CAD-CAE.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolución del diseño.</li> <li>• Programas CAD.</li> <li>• Programas CAE.</li> <li>• Detección de necesidades de diseño.</li> </ul> <p><b>Modelado en tres dimensiones.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelado en 3D.</li> <li>• Ensamblado en 3D.</li> <li>• Dibujo de partes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona.</li> <li>• Las teorías de falla de materiales.</li> <li>• Análisis.</li> <li>• Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés; mediante las diferentes metodologías.</li> <li>• Lectura analítica.</li> <li>• Lectura crítica.</li> <li>• Manejo de paquetería básica de Office (Word, Power Point, Excel, correo electrónico, chat, navegador).</li> <li>• Aplica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Objetividad</li> <li>• Equidad</li> </ul>



<p>propios de la ingeniería.</p>	<p><b>Simulación en Sistemas CAE.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales en sistemas CAE.</li> <li>• Condiciones de carga y restricciones.</li> <li>• Mallado del modelo 3D.</li> <li>• Simulación de la pieza.</li> <li>• Interpretación de resultados.</li> <li>• Reporte de resultados</li> </ul> <p><b>Optimización de componentes.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición del factor de seguridad.</li> <li>• Optimización de la pieza.</li> <li>• Re – modelo de la pieza optimizada.</li> <li>• Reporte de resultados</li> </ul> <p><b>Proyecto Final.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones y condiciones del diseño.</li> <li>• Diseño preliminar.</li> <li>• Simulación de componentes.</li> </ul>		
----------------------------------	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelado 3D y dibujo de partes.</li> <li>• Reporte Final</li> </ul>		
--	--	--	--

## Electromagnetismo

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante reconoce, los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales del electromagnetismo, como son, las leyes de la electricidad, así mismo las propiedades de la materia inductancia y autoinducción; mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad; para el desarrollo de habilidades que le permitan resolver</p>	<p><b>Campo eléctrico.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Ley de Coulomb.</li> <li>• Líneas de fuerza.</li> <li>• Carga y materia.</li> <li>• Fuerzas eléctricas.</li> <li>• Campo eléctrico</li> <li>• Potencial Eléctrico</li> <li>• Definiciones.</li> <li>• El potencial eléctrico.</li> </ul> <p><b>Capacitancia y dieléctricos.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona.</li> <li>• Las teorías de falla de materiales.</li> <li>• Análisis. Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés; mediante las diferentes metodologías. Lectura analítica.</li> <li>• Lectura crítica.</li> <li>• Manejo de paquetería básica de Office (Word, Power Point, Excel,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Objetividad</li> <li>• Equidad</li> </ul>

<p>problemas reales de la ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Tipos de capacitores.</li> <li>• Cálculo de capacitores serie, paralelo y serie-paralelo.</li> <li>• Energía almacenada por un capacitor.</li> </ul> <p>(2 horas, conceptos ya que en los circuitos de cd y ca se amplían los temas, ò se incluyen en otro capítulo)</p> <p><b>Corriente y resistencia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de materiales conductores y no conductores.</li> <li>• Definiciones de corriente eléctrica.</li> <li>• Resistencia.</li> <li>• Resistividad.</li> <li>• Conductividad.</li> <li>• Ley de Ohm.</li> <li>• Conexiones de resistencias en serie, paralelo y serie-paralelo.</li> <li>• Efecto Joule.</li> <li>• Fuerza electromotriz.</li> </ul>	<p>correo electrónico, chat, navegador). Aplica.</p>	
---	--	--	--

	<p><b>Campo magnético.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definiciones.</li><li>• Líneas de inducción magnética.</li><li>• Polos magnéticos.</li><li>• Fuerza magnética sobre una carga en movimiento.</li><li>• Campo magnético creado por una carga en movimiento.</li><li>• Campo magnético creado por una corriente eléctrica.</li><li>• Campo magnético creado por un conductor rectilíneo, espira y solenoide.</li></ul> <p><b>Leyes fundamentales en la electricidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ley de Ampere.</li><li>• Ley de Faraday.</li><li>• Ley de Lenz.</li><li>• Inducción electromagnética.</li><li>• Fuerza electromotriz en movimiento (generadores y motores).</li></ul>		
--	---	--	--

	<p><b>Propiedades magnéticas de la materia, inductancia y autoinducción.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permeabilidad magnética, excitación magnética y ferromagnetismo.</li> <li>• Histéresis.</li> <li>• Circuito que contiene inductancia y resistencia.</li> <li>• Energía asociada a una autoinducción.</li> <li>• Oscilaciones electromagnéticas.</li> <li>• Reactancia inductiva, capacitiva e impedancia.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Estructura y propiedad de los materiales

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante identifica y compara la estructura y propiedades de los materiales a partir de los principios, teorías y metodologías de física,	<p><b>Aleaciones Metálicas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de hierro y acero al carbón.</li> <li>• Diagrama de fases Hierro - Carbono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica</li> <li>• Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés.</li> <li>• Compara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Objetividad</li> <li>• Respeto</li> </ul>

<p>química y matemáticas, esencial de la disciplina a través del método científico; con una actitud de responsabilidad, respeto y objetividad; para su incorporación en los procesos industriales y resolución de problemas propios de la ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de las fundiciones.</li> <li>• Acero inoxidable.</li> <li>• Aleaciones no ferrosas.</li> <li>• Clasificación de aceros.</li> <li>• Hierros para fundición.</li> <li>• Aleaciones de aluminio.</li> <li>• Aleaciones de cobre.</li> <li>• Otras aleaciones (magnesio, titanio y níquel).</li> </ul> <p><b>Materiales Cerámicos, Polímeros y Compuestos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras cristalinas de cerámicas iónicas sencillas.</li> <li>• Estructura de silicatos.</li> <li>• Cerámicas tradicionales y de ingeniería.</li> <li>• Vidrios.</li> <li>• Procesado de cerámicas</li> </ul> <p><b>Definición y clasificación de polímeros.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones de polimerización.</li> <li>• Métodos industriales de polimerización.</li> <li>• Procesado de los materiales plásticos.</li> <li>• Clasificación de materiales compuestos.</li> <li>• Componentes básicos: matriz y refuerzo, compuestos de matriz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las estructuras y las propiedades de los diferentes materiales</li> <li>• Lectura analítica.</li> <li>• Lectura crítica.</li> <li>• Manejo de paquetería básica de Office (Word, Power Point, Excel, correo electrónico, chat, navegador)</li> <li>• Planeación del trabajo</li> <li>• Validación</li> </ul>	
---	--	---	--

	<p>cerámica, metálica y polimérica.</p> <p><b>Propiedades físicas de los materiales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades Térmicas.</li> <li>• Capacidad Calorífica.</li> <li>• Conducción térmica.</li> <li>• Expansión térmica.</li> <li>• Propiedades Eléctricas.</li> <li>• Conductividad eléctrica.</li> <li>• Materiales dieléctricos.</li> <li>• Aislantes.</li> <li>• Resistividad.</li> <li>• Propiedades Ópticas.</li> <li>• Radiación electromagnética.</li> <li>• Fotoconductividad.</li> <li>• Fibras ópticas.</li> <li>• Propiedades Magnéticas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetización.</li> </ul> </li> <li>• Permeabilidad.</li> <li>• Ferromagnetismo.</li> <li>• Paramagnetismo.</li> </ul>		
--	---	--	--

**Fundamentos de mecánica de materiales**

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante reconoce los fundamentos de mecánica de materiales, mediante teorías y metodologías como lo son las pruebas y ensayos mecánicos, los esfuerzos de deformación, sistemas hiperestáticos, esfuerzos térmicos, así como por torsión y flexión; a través de una actitud de responsabilidad, libertad, respeto, honestidad, objetividad y equidad; para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas esenciales de la ingeniería.</p>	<p><b>Pruebas y ensayos mecánicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos mecánicos destructivos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracción. (Diagrama esfuerzo y deformación)</li> <li>• Compresión.</li> <li>• Cizalladura.</li> <li>• Flexión.</li> <li>• Dureza.</li> <li>• Ensayo de impacto.</li> <li>• Fatiga.</li> <li>• Creep.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Torsión.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzo y deformación Axial y de corte.</li> <li>• Esfuerzo normal y deformación axial.</li> <li>• Ley de Hooke.</li> <li>• Módulo de Young.</li> <li>• Relación de Poisson.</li> </ul> <p><b>Esfuerzo cortante y deformación angular.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica.</li> <li>• Investiga en fuentes de informaciones variadas, en español e inglés.</li> <li>• Compara las estructuras y las propiedades de los diferentes materiales.</li> <li>• Realiza lectura analítica.</li> <li>• Lectura crítica.</li> <li>• Manejo de paquetería básica de Office (Word, Power Point, Excel, correo electrónico, chat, navegador).</li> <li>• Planea el trabajo.</li> <li>• Genera validación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Objetividad</li> <li>• Equidad</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzo de aplastamiento.</li> <li>• Esfuerzos y cargas permisibles.</li> <li>• Concentración de esfuerzos.</li> <li>• Sistemas hiperestáticos y esfuerzos térmicos.</li> <li>• Sistemas hiperestáticos sujeto a cargas.</li> <li>• Método de igualación de deformaciones.</li> <li>• Método de la comparación geométrica de las deformaciones.</li> <li>• Método de rigidez.</li> </ul> <p><b>Cálculo de esfuerzos y deformaciones de origen térmico.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzos por Torsión.</li> <li>• Esfuerzos de Torsión en barras circulares.</li> <li>• Módulo de elasticidad al cortante.</li> <li>• Ángulo de torsión.</li> <li>• Transmisión de Potencia.</li> <li>• Sistemas hiperestáticos.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Torsión en barras no circulares.</li></ul> <p><b>Concentración de esfuerzos por Flexión</b></p> <p><b>Fuerzas internas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diagramas de fuerzas cortantes y momentos flexionantes.</li><li>• Relación entre carga, fuerza cortante y momento flector.</li><li>• Esfuerzo en vigas.</li><li>• Esfuerzo cortante transversal.</li><li>• Concentración de esfuerzos.</li><li>• Diseño de vigas por resistencia.</li><li>• Deflexión de vigas</li></ul>		
--	--	--	--

## Mecánica de materiales

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante identifica y aplica las teorías y elementos de mecánica de materiales, mediante los saberes teóricos como lo son las fallas para cargas estáticas, variables, así como esfuerzos combinados, columnas y elementos sujetadores; a través de una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad; para el desarrollo en los procesos industriales y la resolución de problemas esenciales de la ingeniería.</p>	<p><b>Esfuerzos combinados.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaciones de esfuerzo plano.</li> <li>• Circulo de Mohr.</li> <li>• Estado general de esfuerzo.</li> <li>• Recipientes a presión de pared delgada.</li> <li>• Esfuerzos circunferenciales.</li> <li>• Esfuerzos longitudinales.</li> <li>• Recipientes a presión de pared gruesa.</li> </ul> <p><b>Teorías de falla para cargas estáticas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales Dúctiles</li> <li>• Teoría del esfuerzo cortante máximo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica.</li> <li>• Investiga en fuentes de información variadas, en español e inglés.</li> <li>• Compara las estructuras y las propiedades de los diferentes materiales.</li> <li>• Realiza lectura analítica.</li> <li>• Lectura crítica, Manejo de paquetería básica de Office (Word, Power Point, Excel, correo electrónico, chat, navegador).</li> <li>• Planea el trabajo.</li> <li>• Genera validación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Objetividad</li> <li>• Equidad</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Teoría de la Energía de distorsión.</li><li>• Teoría de Mohr-Coulomb.</li><li>• Materiales frágiles.</li><li>• Teoría del Esfuerzo normal máximo.</li><li>• Teoría de Mohr,</li><li>• Selección de criterios de falla.</li></ul> <p><b>Teorías de falla para cargas variables.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enfoque de la Falla por fatiga en el análisis y diseño.</li><li>• Método de la fatiga-vida. Método del esfuerzo-vida.</li><li>• Método de la deformación-vida.</li><li>• Método mecánico de la fractura lineal-elástica.</li><li>• Límite de resistencia a la fatiga.</li><li>• Resistencia a la fatiga por torsión bajo esfuerzos fluctuantes.</li></ul>		
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinaciones de modos de carga.</li> <li>• Esfuerzos variables y fluctuantes; daño por fatiga acumulada.</li> <li>• Resistencia a la fatiga superficial.</li> </ul> <p><b>Columnas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pandeo y estabilidad.</li> <li>• Columnas con extremos articulados.</li> <li>• Columnas con otras condiciones de soporte.</li> <li>• Columnas con cargas axiales excéntricas.</li> <li>• Fórmula de la secante para columnas.</li> <li>• Comportamiento elástico e inelástico.</li> <li>• Pandeo inelástico.</li> </ul> <p><b>Tornillos sujetadores, y uniones.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujetadores roscados y tornillos de potencia.</li> <li>• Cálculo de tornillos de potencia.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzos en rosca y núcleo.</li> <li>• Selección y normas de Tornillos.</li> <li>• Uniones con pernos y juntas.</li> <li>• Carga excéntrica.</li> <li>• Uniones soldadas.</li> <li>• Resistencia de uniones Soldadas.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Mantenimiento industrial

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante implementa programas de mantenimiento, utilizando como herramienta software relacionado y asegurando la disponibilidad de los distintos recursos.	<p><b>Evolución y taxonomía del mantenimiento.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolución del mantenimiento.</li> <li>• Concepto e importancia del Mantenimiento industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa en clase.</li> <li>• Confianza en las propuestas de acciones.</li> <li>• Responsabilidad en las investigaciones.</li> <li>• Honestidad en la elaboración de</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición del Mantenimiento.</li> <li>Papel de mantenimiento en la industria.</li> </ul> <p><b>Teorías del mantenimiento: correctivo, preventivo y predictivo.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición y características.</li> <li>Ventajas y desventajas.</li> <li>Programación</li> </ul> <p><b>Lubricación.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Principios básicos de la lubricación.</li> <li>Clasificación de los lubricantes.</li> <li>Sistemas de aplicación de lubricantes.</li> <li>Selección de lubricante.</li> <li>Programa de lubricación</li> </ul> <p><b>Aplicación de la teoría de las vibraciones.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medición de Vibraciones.</li> <li>Análisis de vibraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>Solución de problemas.</li> <li>Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>Trabajo en equipo.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>Habilidades de investigación.</li> </ul>	<p>programas de mantenimiento.</p>
--	---	--	------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico de Vibraciones.</li> <li>• Balanceo de Rotores.</li> <li>• Registro y análisis de Vibraciones.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Física

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante resuelve actividades relacionadas con diferentes fenómenos físicos a través del análisis, reflexión y	<b>Introducción a la física.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para trabajar en equipo.</li> <li>• Resuelve problemas con honestidad,</li> </ul>



<p>aplicación de conceptos, leyes y fórmulas que relacionan las diferentes variables que intervienen en estos fenómenos, mediante una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad. Con el objetivo de conocer las leyes que rigen los fenómenos físicos y aplicarlos a la ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis dimensional y unidades.</li> <li>• Notación científica y cifras significativas.</li> <li>• Gráficas físicas y su interpretación.</li> <li>• Vectores, resultante de fuerzas en el plano.</li> </ul> <p><b>Movimiento en línea recta.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad y aceleración.</li> <li>• Movimiento uniformemente acelerado.</li> <li>• Velocidad y aceleración relativa.</li> </ul> <p><b>Movimiento curvilíneo.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento circular uniforme.</li> <li>• Movimiento de un proyectil.</li> </ul> <p><b>Leyes de newton.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y crítica de textos en forma oral y/o escrita.</li> <li>• Autoaprendizaje.</li> <li>• Comprensión y expresión oral y escrita.</li> <li>• Generación de ideas.</li> <li>• Lectura en voz alta.</li> <li>• Manejo de buscadores de información.</li> <li>• Manejo de Word.</li> <li>• Manejo del navegador.</li> <li>• Observación.</li> <li>• Organización de la información.</li> <li>• Autocrítica.</li> <li>• Autorreflexión.</li> </ul>	<p>constancia y creatividad.</p>
--	--	--	----------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primera ley de Newton.</li> <li>• Segunda ley de Newton.</li> <li>• Tercera ley de Newton.</li> <li>• Aplicación de las leyes de newton.</li> <li>• Diagramas de cuerpo libre</li> <li>• Primera condición de equilibrio.</li> </ul> <p><b>Trabajo, potencia y energía.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo y energía.</li> <li>• Potencia.</li> <li>• Conservación de la energía.</li> <li>• Máquinas simples.</li> </ul> <p><b>Momento lineal.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Momento lineal y la segunda ley de newton.</li> <li>• Colisiones.</li> </ul> <p><b>Movimiento angular.</b></p>		
--	--	--	--

- Conceptos y ecuaciones lineales análogas al angular.
- Fuerzas centrífugas y centrípetas.
- Energía y trabajo rotatorio.
- Momento angular y conservación del momento.

### **Óptica**

- Las tres leyes de la óptica geométrica.
- Índice de refracción
- Propagación de la luz en medios no homogéneos.
- Lentes, espejos, prismas y rejillas.
- Instrumentos ópticos y sus aplicaciones.
- Interferencia y difracción polarización y óptica en cristales.
- Luz y materia.
- La velocidad de la luz.
- El proceso de emisión de luz.
- Luz coherente y parcialmente coherente

	<p><b>Acústica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• Tipos de ondas</li> <li>• Propagación de las ondas sonoras</li> <li>• Análisis de frecuencias.</li> <li>• Modelos de fuentes sonoras.</li> <li>• Presión sonora.</li> <li>• Decibelio.</li> <li>• Características del sonido.</li> <li>• Fenómenos acústicos.</li> <li>• Nivel sonoro.</li> <li>• Presión e intensidad sonora.</li> <li>• Coeficiente de absorción.</li> <li>• El efecto Doppler.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Análisis de Riesgo y Seguridad Industrial

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
-----------------------	------------------	---------------------	---------------------

<p>El estudiante gestiona sistemas de seguridad e higiene y salud ocupacional, mediante la comprensión de conceptos, lineamientos oficiales, análisis e identificación de los principales agentes de riesgos laborales y el empleo de protección civil, con responsabilidad social, ética y creatividad, para la prevención y disminución de riesgos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introducción a la seguridad e higiene industrial</b></li> <li>• Antecedentes históricos y campos de acción de la seguridad e higiene industrial</li> <li>• <b>Marco legal de la seguridad e higiene industrial</b></li> <li>• Interpretación de Leyes, reglamentos y normas nacionales e internacionales de la seguridad e higiene industrial</li> <li>• <b>Riesgos de trabajo</b></li> <li>• Accidentes de trabajo; investigación e informe</li> <li>• Enfermedades profesionales</li> <li>• <b>Seguridad industrial e higiene industrial</b></li> <li>• Seguridad en el manejo de maquinaria, herramientas, materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualización de la seguridad e higiene industrial</li> <li>• Conocimiento de la normatividad nacional e internacional de la seguridad industrial.</li> <li>• Análisis e identificación de los principales riesgos de trabajo.</li> <li>• Aplicación de metodologías para análisis de riesgos</li> <li>• Planeación de las actividades de protección civil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad en la búsqueda de la información.</li> <li>• Disposición para trabajo en equipo</li> <li>• Apertura para exponer ideas.</li> <li>• Honestidad para la generación y entrega de tareas</li> </ul>
---	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos de protección personal</li> <li>• Recipientes sujetos a presión y calderas</li> <li>• <b>Análisis de riesgos y protección civil</b></li> <li>• Análisis preliminar de riesgos, histórico de accidentes y herramientas para el análisis de riesgo.</li> <li>• <b>Protección civil</b></li> <li>• Programas, brigadas multifuncionales, primeros auxilios.</li> <li>• Combate contra incendio, evacuación, búsqueda y rescate.</li> </ul>		
--	--	--	--

## Ingeniería económica

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante analiza y evalúa alternativas de inversión con base a la recopilación de información y métodos de	<b>Matemáticas financieras.</b>  <b>Interés Simple.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación</li> <li>• Interpretación de datos</li> <li>• Análisis de la información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Respeto</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Objetividad</li> </ul>

<p>evaluación, con resolución de problemas aplicados para la mejor toma de decisiones de una manera ética, responsable y comprometida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Fórmulas y aplicaciones.</li> <li>• Descuento simple.</li> <li>• Ecuaciones de valor.</li> <li>• Interés compuesto.</li> </ul> <p><b>Definiciones.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fórmulas y aplicaciones.</li> <li>• Tasa de Interés nominal y efectiva</li> <li>• Ecuaciones de valor.</li> </ul> <p><b>Anualidades.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Fórmulas y aplicaciones.</li> <li>• Anualidades anticipadas</li> <li>• Definiciones.</li> <li>• Fórmulas y aplicaciones.</li> </ul> <p><b>Amortización.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones.</li> <li>• Aplicaciones.</li> </ul> <p><b>Evaluaciones de alternativas de inversión.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método del Valor Presente.</li> <li>• Método del Valor Anual.</li> <li>• Método de la Tasa Interna de Retorno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de técnicas de análisis económico</li> <li>• Aplicación de métodos de evaluación</li> <li>• Análisis financiero</li> <li>• Utilización de la calculadora</li> <li>• Elaboración de proyectos de inversión</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Evaluación de alternativas</li> <li>• Determinación del costo de producción</li> </ul>	
--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis Costo-Beneficio.</li> </ul> <p><b>Reemplazo.</b></p>		
--	--	--	--

## Evaluación de proyectos

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante elabora un proyecto de inversión, mediante la realización de un estudio de mercado, técnico y financiero, de una manera sistemática, utilizando el razonamiento y la lógica, con compromiso, confianza y colaboración, para determinar la factibilidad y rentabilidad del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto de inversión</li> <li>• Definición y tipos de proyectos de inversión.</li> <li>• Generalidades de un proyecto de inversión.</li> <li>• Proceso de preparación y evaluación de proyectos de inversión.</li> <li>• Factores sociales y ambientales del proyecto de inversión.</li> <li>• Sustentabilidad del proyecto de inversión.</li> <li>• Estudio de mercado.</li> <li>• Economía y tipos de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociación de ideas</li> <li>• Búsqueda en fuentes de información</li> <li>• Selección de información</li> <li>• Validación de la información</li> <li>• Planeación del trabajo</li> <li>• Organización de la información</li> <li>• Construcción de soluciones alternativas</li> <li>• Generación de ideas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Respeto</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Objetividad</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción y características de un producto y/o servicio.</li> <li>• Análisis de la oferta y la demanda.</li> <li>• Comercialización del producto y/o servicio</li> <li>• Análisis de precios.</li>   <li>• Estudio técnico Análisis de capacidad y tamaño de planta.</li> <li>• Localización de planta Ingeniería del proyecto.</li> <li>• Distribución de planta Organigrama y análisis de puestos.</li> <li>• Estudio financiero.</li> <li>• Costos del proyecto e inversión total.</li> <li>• Punto de equilibrio.</li> <li>• Presupuesto financiero y balance general proforma.</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo del valor presente neto para estimación de flujos financieros.</li> <li>• Cálculo de la tasa interna de retorno para determinar la rentabilidad del proyecto.</li> </ul>		
--	---	--	--

## Metodología de la investigación

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante aplica el método científico en una investigación sobre un problema propuesto, adoptando una postura teórica que le permita contemplar las diferentes dimensiones del problema dentro de los ámbitos social, económico, técnico y cultural, con el fin de realizar un diagnóstico completo del caso, para proponer soluciones, en	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La investigación científica.</li> <li>• El conocimiento.</li> <li>• Metodología de la investigación.</li> <li>• Presentación del reporte de investigación.</li> <li>• Presentación de resultados de la investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis.</li> <li>• Capacidad de razonamiento</li> <li>• Trabajo en equipo Lógica.</li> <li>• Resolución de problemáticas sociales.</li> <li>• Perseverancia.</li> <li>• Tolerancia a la frustración.</li> <li>• Orden y disciplina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto y tolerancia.</li> <li>• Búsqueda permanente de la realidad sin sesgo.</li> <li>• Preocupación por lograr la calidad.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>

un ambiente de colaboración y respeto.			
--	--	--	--

## Experiencia recepcional

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
El estudiante elabora un trabajo escrito sobre temas relacionados con la realidad social, recuperando los saberes de su formación durante su trayectoria académica, con base en los principios y fundamentos del modelo educativo integral y flexible, siempre dentro de un marco de responsabilidad y compromiso. Para integrar y profundizar en determinadas áreas del conocimiento, al mismo tiempo que aplica éste en el escenario real de su entorno, y establece un proceso de comunicación en	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de los lineamientos para la elaboración de trabajos recepcionales.</li> <li>• Revisión de las distintas modalidades de titulación.</li> <li>• Elementos de un trabajo recepcional.</li> <li>• Fundamentación de ideas.</li> <li>• Elaboración de protocolo de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación e interpretación de información.</li> <li>• Manejo de buscadores y bases de datos para conocer los avances científicos, tecnológicos y normatividad relacionada con el tema de investigación.</li> <li>• Uso de procesadores de textos, hojas de cálculo y software de programación para desarrollar herramientas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con respeto y tolerancia intercambia ideas y participa en debates.</li> <li>• Disposición para trabajar en equipo.</li> <li>• Resuelve problemas con honestidad, constancia y creatividad.</li> </ul>

<p>el que podrá manejar y procesar la información recibida, así como generarla y darla a conocer a los demás.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentación de resultados</li> <li>• Elaboración de informe</li> </ul>	<p>virtuales que contribuyan a la comprensión de los temas relacionados con el tema de investigación.</p>	
---	---	---	--

## Estadía profesional

Unidad de competencia	Saberes teóricos	Saberes heurísticos	Saberes axiológicos
<p>El estudiante a través de la vinculación con la industria y la realidad de su entorno laboral aplica sus conocimientos y competencias profesionales con el propósito de convertirse en un profesionista integro, emprendedor, competente, con valores facilitando su inserción al mercado laboral conociendo como funcionan las dinámicas laborales y qué se puede aportar de nuevo en el sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normatividad de la entidad educativa, relativa a la estadía profesional.</li> <li>• Políticas internas de la empresa con la que se vincula.</li> <li>• Seguridad Industrial</li> <li>• Elaboración de reporte técnico de estadía profesional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación e interpretación de información para la bitácora de trabajo.</li> <li>• Planeación de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con respeto y tolerancia intercambia ideas y participa en la industria.</li> <li>• Disposición para trabajar en equipo.</li> <li>• Resuelve problemas con honestidad, constancia y creatividad.</li> </ul>

## **Bibliografía consultada**

Aguayo S. (2003). México a la mano, Guía elemental para entender a nuestro país, Editorial. Grijalbo, México. 2003, ISBN 970-05-1580-X

ANFEI (2007). Ingeniería en México 2030: Escenarios del Futuro. Consultado el 7 de agosto de 2019 en: [http://www.anfei.org.mx/libros/IM\\_2030.pdf](http://www.anfei.org.mx/libros/IM_2030.pdf)

(CEPAL, 2000). Educación en ingeniería en la XXXV conferencia nacional de ingeniería. Consultado el 9 de julio de 2019  
[http://www.anfei.org.mx/XXXV\\_CNI/XXXV\\_CNI\\_2.pdf](http://www.anfei.org.mx/XXXV_CNI/XXXV_CNI_2.pdf)

CONACyT (2019). Sistema de Centros Públicos de Investigación CONACyT. Consultado el 10 de junio de 2019 en  
<https://centrosconacyt.mxhttps://centrosconacyt.mx> (en línea).

CONAGUA (2017)

DOF (2015) *“Ley de transición energética, artículo transitorio tercero”*.

INEGI (2019), “Indicador mensual de la actividad industrial”, 2019. Consultado el 10 de junio de 2019 en: <https://www.inegi.org.mx/temas/imai/> (en línea).

Loria E. (2002). La Competitividad de las Universidades Públicas Mexicanas, Una Propuesta de Evaluación”, 1era ED., Edit. Plaza y Valdés Editores, México. ISBN 970-722-057-0

OCDE (2018). *“El Futuro de la Educación en México. Promoviendo Calidad y Equidad”*.

ONU (2015).” Asamblea General Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. Consultado el 7 de agosto de 2019 en:  
<https://www.agenda2030.gob.es/sites/default/files/recursos/APROBACI%C3%93N%20AGENDA%202030.pdf>

ONU (2016). “Objetivos de Desarrollo Sostenible”. 2016 Consultado el 10 de junio de 2019 en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> (en línea)

PRODESEN (2018). *“Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional”*.

Secretaría de Economía (2016). *“Información Económica y Estatal”*

SENER (2018). *“Balance Nacional de Energía 2017”*.

<https://www.uma.es/doble-grado-electrico-mecanico/>, recuperada el 02 de marzo de 2020

<https://ughb.stanford.edu/majors-minors/major-programs/electrical-engineering-program>, recuperada el 02 de marzo de 2020

<http://www.fi.uba.ar>, recuperada el 02 de marzo de 2020

<https://www.cardiff.ac.uk/engineering/courses/undergraduate/our-degree-programmes/mechanical-engineering>, recuperada el 02 de marzo de 2020

<http://www.unife.it/ing/meccanica>, recuperada el 02 de marzo de 2020

Tomassini, M. C. 2012. Las máquinas de Leonardo dan Vinci. En: Ciencia y Tecnología, 12, 2012, pp. 27-36.

Deiana, C., Granados, D. y Sardella, M. F., 2018. Historia de la Ingeniería. Departamento de Ingeniería Química–FI–UNSJ.

Tanamachi, G. y Ramos, M., 2014. La Escuela Nacional de Ingenieros, fundamental en el nacimiento de la física profesional en México. HISTORY AND PHILOSOPHY OF PHYSICS Revista Mexicana de Física E 60, pp.116–129.