



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

PLAN DE ESTUDIOS DE: PROFESIONAL ASOCIADO EN CIENCIAS APLICADAS EN TECNOLOGÍA DE SOLDADURA

**NIVEL:
Profesional Asociado**

**Modalidad:
Mixto**

**Título que otorga:
Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura**

**Dependencias académicas que presentan e impartirán el Programa:
Facultad de Ingeniería Mecánica
Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales**

**Responsables del Programa:
M.A. Roberto Cadenas Tovar
Dr. Ariosto Medina Flores
Dr. Francisco Fernando Curiel López**

Ciclo Escolar de Inicio:

2026-2027





Inicio de vigencia de la actualización del Plan de Estudios:

Fecha de la creación del programa educativo: **Pendiente**

Actualizaciones del Plan de Estudios: **Nueva Creación**

Periodicidad del ciclo escolar: **Anual**

Total de semanas por ciclo escolar: **32**

Duración total del Plan de Estudios: **3 años (módulos)***

Créditos mínimos para concluir el Plan de Estudios: **218**

Carga Horaria: **De acuerdo con el Mapa Curricular**

Plan de Estudios por Créditos

Diseño Curricular: **Flexible**

*Un año escolar equivale a un modulo

**APROBADO POR EL CONSEJO UNIVERSITARIO EN LA SESIÓN
EXTRAORDINARIA DE FECHA 19 DE FEBRERO DE 2026**



DIRECTORIO

Dra. Yarabí Ávila González

Rectora de la UMSNH

Dr. Antonio Ramos Paz

Secretaría Académica de la UMSNH

Dr. César Macedo Villegas

Secretaría Administrativa de la UMSNH

D.C.E. Javier Cervantes Rodríguez

Secretaría General de la UMSNH

M.A. Roberto Cadenas Tovar

Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica da la UMSNH

M.C. Mario Alberto Ortiz Ruiz

Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería Mecánica da la UMSNH

M.C. Mario Vigil Martínez

Secretaría Administrativa de la Facultad de Ingeniería Mecánica da la UMSNH

Dr. Ariosto Medina Flores

Director del Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales

Dr. Francisco Fernando Curiel López

Profesor e Investigador del Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales

Dr. Rene De Luna Alanís

Director General del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico de Soldadura (CIDTS)





Comisión de Rediseño Curricular

Dr. Juan Felipe Soriano Peña

Coordinador de la Academia de Diseño

M.C. Jesús Cirilo Trujillo Jiménez

Coordinadora de la Academia Propedéutica

Dr. Marco Antonio Espinoza Medina

Coordinador de la Academia de Manufactura

Dra. Georgina Carbajal de la Torre

Coordinador de la Academia de Termodinámicos

Ing. Salvador Naranjo Hernández

Coordinador de la Academia de Administración y Ciencias Sociales

M.C. Juan Jesús Villalón López

Coordinador de la carrera de Ingeniería Mecánica

M.C. Luis Ernesto Ceja Martínez

Coordinador de la carrera de Ingeniería Mecatrónica

Ing. Juan Carlos Ruiz Rodríguez

Coordinador de los Cursos de Titulación y Actualización

C. Verónica Rivera Calderón

Encargada de Control Escolar

P.I.M. Claudia Saucedo Valdovinos

Estudiante de la carrera de Ingeniería Mecánica

Dra. Lucía Márquez Pérez

M.C. José Alejandro Chávez Cortés

Dr. Erasmo Cadenas Calderón

Colaboradores de la Comisión

Secretario de la Comisión de Rediseño Curricular

M.C. Juan Pablo Aguado Ayala

Coordinador General de Rediseño Curricular

Dr. Víctor López Garza





ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1.- FUNDAMENTACIÓN	2
2.- OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS.....	4
2.1.- MISIÓN Y VISIÓN.	5
2.2.- OBJETIVOS EDUCACIONALES (OE).....	6
2.3.- ATRIBUTOS DE EGRESO (AE).....	7
3.- FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA.....	9
3.1.- DEMANDA DE ESTUDIANTES.....	16
4.-PERFIL DEL ASPIRANTE.....	17
5.- PERFIL DEL EGRESADO	17
6. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA	20
6.1 MODALIDAD ESCOLAR.....	20
6.2.- DURACIÓN DEL PROGRAMA.....	21
6.3.- ACTIVIDADES ACADÉMICAS.....	22
6.4.- DESCRIPCIÓN DEL MODELO TEÓRICO-PEDAGÓGICO.....	24
6.5.- PLAN OPERATIVO DEL PLAN O CURRÍCULA DE ESTUDIOS	29
7.- PERSONAL ACADÉMICO QUE REQUIERE EL PROGRAMA	32
8.- PERSONAL ADMINISTRATIVO QUE REQUIERE EL PROGRAMA	34
9.- COSTOS DE DOCENCIA, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y DE OTROS APOYOS DE INFRAESTRUCTURA.....	34
9.1.- PRESUPUESTO DEL PERSONAL ACADÉMICO Y ADMINISTRATIVO PARA QUE FUNCIONE EL PROGRAMA.....	34
9.1.1.- Presupuesto mensual para el personal académico	34
9.2.- ESPACIOS FÍSICOS Y EQUIPAMIENTO REQUERIDO PARA DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS PROPUESTAS	36
9.2.1.- Ubicación.....	36
9.2.2.- Aulas.....	36
9.2.3.- Laboratorios.	36
9.2.4.- Equipamiento de laboratorio.....	37
9.2.5.- Cubículos.....	44
9.2.6.- Biblioteca.....	45



9.2.7.- Oficinas administrativas.....	45
9.3 ACERVO BIBLIOGRÁFICO.	45
10.- NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA OPERACIÓN DEL PROGRAMA.....	45
10.1.- INGRESO Y PERMANENCIA	45
10.2.- OBTENCIÓN DEL TÍTULO	46
11.- PLAN DE DESARROLLO DEL PROGRAMA DE PROFESIONAL ASOCIADO EN CIENCIAS APLICADAS EN TECNOLOGÍA DE SOLDADURA	49
11.1.- PROGRAMA DE PRÁCTICAS PROFESIONALES.....	49
11.2.- PROGRAMA DE BOLSA DE TRABAJO	49
11.3.- PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE EGRESADOS	49
11.4.- PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN PERMANENTE DE PERSONAL ACADÉMICO Y PERSONAL ADMINISTRATIVO.	50
11.5. REVISIÓN CONTINUA DEL CONTENIDO DE LOS PROGRAMAS.....	51
11.6.- PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	52
11.7.- PROGRAMA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS Y PROFESIONALES A USUARIOS EXTERNOS	52
11.8.- PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL	53
11.9.- PROGRAMA DE TALLERES EXTRACURRICULARES	53
11.10.- PROGRAMA ACTUALIZACIÓN CURRICULAR	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55
 ANEXOS	
ANEXO 1.- ORGANIGRAMA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA.....	53
ANEXO 2.- MAPA CURRICULAR.....	53
ANEXO 3.- ESTUDIO DE PERTINENCIA Y FACTIBILIDAD.....	53
ANEXO 4.- PROGRAMAS DE LAS MATERIAS.....	53
ANEXO 5.- LISTADO DE MATERIAS OPTATIVAS Y OPTATIVAS DE HUMANIDADES.....	53
ANEXO 6.- LABORATORIO DE SOLDADURA	53

INTRODUCCIÓN

En el año 2020 el departamento de soldadura del Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales (IIMM) crea un convenio de colaboración con el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico de Soldadura (CIDTS) para el intercambio de conocimiento y tecnología de la soldadura, es entonces cuando nace la idea de iniciar una carrera técnica especializada en conjunto para formar profesionales altamente capacitados en ingeniería y aplicación de procesos de soldadura con el propósito de cumplir con estándares de calidad que demanda la fabricación de componentes soldados y al mismo tiempo cubrir la necesidad creciente de este tipo de técnicos a nivel nacional e internacional.

En el 2024 el departamento de soldadura del IIMM tiene un acercamiento con la Facultad de Ingeniería Mecánica (FIM) con la intención de formar la carrera Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura, aprovechando la estructura académica y administrativa de la FIM y las capacidades tecnológicas y científicas del IIMM y el CIDTS para iniciar este nuevo proyecto de creación de programa académico.

Este proyecto promete tener un alto impacto social y económico en la región, el país y hacia el exterior de este, debido a la elevada especialización en la aplicación de procesos de soldadura que pueden lograr los egresados. El conocimiento técnico de especialización les permitirá a los egresados de la carrera de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura ejercer su profesión cumpliendo con las exigencias y los más altos estándares nacionales e internacionales, logrando impactar de manera amplia e importante en el sector productivo e industrial.

La presente propuesta de la carrera de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura busca ser un semillero para la formación de recursos humanos altamente capacitados en tecnología de la soldadura que contribuyan al desarrollo del país y del mundo.

La propuesta académica plantea un programa modular, crediticio y mixto, acorde a los requerimientos institucionales y de la Secretaría de Educación Pública (SEP) vigentes. El programa consta de tres módulos de ciclo anual. Las materias de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería podrán ser cursadas en la FIM o en la plataforma virtual habilitada, mientras que las materias y laboratorios de especialización en soldadura podrán ser cursados en IIMM o el CIDTS. Por otra parte, los cursos de especialización y capacitación en tecnología de la soldadura podrán ser cursados en el CIDTS. Durante el proceso de formación los estudiantes deberán cumplir con un proceso de conocimiento y entrenamiento (certificación) de acuerdo con el programa Schools Excelling through National Skills Standards Education (SENSE) establecido en la AWS.

La metodología de diseño curricular toma por referente a Diaz Barriga [17] atendiendo a la estructura académica institucional, al Modelo Educativo de la UMSNH y al Modelo educativo de la FIM.



1.- FUNDAMENTACIÓN

La Educación es de gran importancia para el futuro del país y uno de los principales retos es ampliarla y facilitar su acceso a toda la población, conscientes de esta gran importancia y profundizando en la necesidad de formar recursos humanos de alto nivel capaces de ejecutar tareas especializadas que la industria demanda, por lo que se pretende la creación de un programa para educar y formar recursos técnicos de alto nivel que demandan las industrias metalmecánica de la región, el país y extranjero.

La FIM y el IIMM tienen como una prioridad educar y transferir habilidades y conocimientos de las ciencias técnicas hacia los estudiantes que haga posible transitar hacia una formación de calidad que les permita desempeñarse en puestos mejor remunerados y desarrollen una vida próspera y con un fuerte impacto en su entorno.

Para ello nuestra Institución en conjunto con el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Soldadura (CIDTS) con el Plan de Estudios y bajo las directrices del programa educativo SENSE, Escuelas de Excelencia en la Enseñanza de Estándares Nacionales de Habilidades (Schools Excelling through National Skills Standards Education) publicado por la AWS Sociedad Americana de Soldadura (American Welding Society), proponen la carrera de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura, dicho programa define los conocimientos y las habilidades que todo egresado soldador técnico especializado debe poseer al finalizar sus estudios correspondientes al Nivel I Soldador de Entrada y Nivel II Soldador Avanzado, esto significa que todos los estudiantes sin importar su género, origen y condición socioeconómica o incluso alguna discapacidad son capaces de adquirir conocimientos, desarrollar sus habilidades, actitudes y valores necesarios para lograr integrarse al sector productivo y ser ciudadanos de provecho a la sociedad.

El plan y programa presentan una ruta factible y viable para que nuestra Institución mejore y profesionalice sus Programas formativos y de entrenamiento en las áreas técnicas y específicamente en la enseñanza de los procesos de soldadura y corte térmico.

El uso de estas guías se apega al desarrollo de conocimiento y habilidades con fundamento en los estándares publicados por la Sociedad Americana de Soldadura AWS como entidad reguladora internacional del sector y cuentan con un amplio reconocimiento internacional bajo el programa SENSE el cual se encuentra contemplado en el CIDTS como una agencia facilitadora de pruebas Agency Test Facility (ATF). Es posible que un estudiante sin importar su grado educativo pueda hacerse razonablemente competente con una modesta cantidad de horas de entrenamiento fuera de la escuela o de manera empírica y alcance un dominio y pericia en el oficio mediante la experiencia obtenida con la práctica continua; sin embargo, una educación formal escolarizada y efectiva dotada tanto de un Plan de Estudios actualizado y pertinente con docentes altamente capacitados y competentes, permitirá lograr un aprendizaje significativo por la coherencia de los contenidos de aprendizaje plasmados en los planes y Programas de estudio. Los planes y Programas se alinean al Modelo Educativo de la Institución que alude a la forma que el docente trasmite los conocimientos y contenidos del programa para que estos sean comprendidos y desarrollados por los estudiantes, bajo este sustento pedagógico se basa el bloque de conocimientos para la carrera de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura y hace efectivo este modelo de formación. El plan y programa de estudios se encuentra basados conforme a la Guía para el Entrenamiento y Calificación de Personal de Soldadura, AWS EG2.0:2008, esta guía establece los requerimientos mínimos de conocimientos y habilidades acorde a la Especificación para la Calificación y Certificación para Nivel I, AWS QC10.

Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura v.18

Adicionalmente las competencias finales adquiridas por cada estudiante son evaluadas y atestiguadas por el Supervisor de Pruebas con el propósito de establecer un proceso de mejora continua del proceso de aprendizaje práctico.

Los profesionales de la soldadura y corte térmico en la actualidad se encuentran con una alta demanda en el mercado laboral nacional e internacional, conforme a los últimos estudios realizados por la AWS (Reforzamiento de las Capacidades Técnicas de Norteamérica) existe un déficit de al menos 431.800 vacantes en el mercado laboral de la unión americana, mismas que mantiene una tasa de crecimiento al alza debido a la edad avanzada de la fuerza laboral especializada y las defunciones registradas por COVID-19. Se prevé que el mercado laboral de soldadores crezca un 1,4 % entre 2022 y 2032[18]. El mercado laboral en México no es distinto, la alta concentración de zonas industriales y el desarrollo de nuevas industrias demandan personal con conocimientos y habilidades técnicas que los planes y Programas de estudio de las diversas instituciones nacionales o estatales no abordan en su totalidad o lo hacen desde un punto de vista de un oficio o conocimiento empírico que el estudiante debe desarrollar por su cuenta, llevando de esta manera a la formación de una fuerza laboral ineficiente y con errores o fallas desde su aprendizaje que impiden a las empresas acceder a mercados normados más especializados.

En la actualidad la Facultad de Ingeniería Mecánica cuenta con un Programa de Licenciatura en Ingeniería Mecánica acreditado internacionalmente, un programa de Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica acreditada y dos Programas de Posgrado uno de Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica y el Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica, ambos en el Sistema Nacional de Posgrado de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI). Por su parte el Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales cuenta con un programa de Maestría y un programa de Doctorado en el Sistema Nacional de Posgrado de carácter nacional e Internacional en diversas áreas de los materiales, cuenta con un departamento especializado en el área de soldadura. Por otro lado, el CIDTS es una Institución reconocida internacionalmente como entidad evaluadora AWS para la certificación internacional de soldadores y sus Programas de estudio en soldadura cuentan con la acreditación SENSE y por Weld-Ed, de esta forma las instituciones involucradas tienen una ruta capaz de educar, entrenar y certificar soldadores de nivel profesional bajo los diversos códigos internacionales de construcción. El CIDTS ha establecido colaboraciones con diversos sectores del gobierno, con el sector industrial mexicano y su contraparte estadounidense; el Plan de Estudios de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura busca dar reconocimiento legal a la educación formal de los candidatos a ocupar puestos de trabajo dentro de la fuerza laboral mexicana y cubrir la demanda nacional e internacional. La UMSNH en conjunto con el CIDTS como una agencia certificadora buscan cumplir con un programa pertinente y actualizado, además de cumplir también con las reglas para generar la movilidad laboral de la fuerza de trabajo, descritas en el capítulo 16 del tratado comercial T-MEC y que los egresados del programa de Técnico Superior Universitario o Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura accedan a una oportunidad laboral legal en apego a los códigos y leyes enmarcadas en el T-MEC, que exigen que los profesionales mexicanos de soldadura cuenten con el reconocimiento oficial (RVOE) de su formación y una licencia profesional en soldadura.



2.- OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

Los principales objetivos del nuevo programa de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo son:

- Formar Profesionales Asociados con un amplio sentido ético y humanista, que sean útiles a la sociedad, y tengan una alta capacidad técnica y científica para dar solución a problemas Regionales, Nacionales e Internacionales.
- Formar Profesionales Asociados que utilicen adecuada y racionalmente los recursos naturales, preservando el ámbito ecológico de su entorno.
- Estimular y desarrollar la capacidad creativa del profesionista en formación, para la formulación y evaluación de proyectos.
- Fomentar el autoempleo, para la innovación, adecuación y adaptación de la tecnología existente en los procesos productivos, así como en el desarrollo óptimo de procesos de fabricación.
- Promover y desarrollar habilidades técnicas, con la finalidad de coadyuvar a eliminar la dependencia tecnológica.
- Realizar actividades de difusión y extensión de la cultura y de los trabajos y logros propios de la disciplina.
- Promover convenios y acuerdos de intercambio académico con otras instituciones afines.
- Dar seguimiento y cumplir con lo establecido en el Plan Institucional de Desarrollo tanto de la dependencia como de la Institución.

2.1.- Misión y Visión.

Para lograr los objetivos antes señalados, la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, tiene su Visión y su Misión propias, mismas que enuncian:

Nuestra Misión.

Formar profesionales en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecatrónica y Profesionales Asociados en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura, útiles a la sociedad, con alto nivel científico y técnico, ético, ecológico y humanista con espíritu de superación continua. Que sean capaces de trabajar en proyectos multidisciplinarios, siendo creativos, emprendedores y competentes para enfrentar los retos de su entorno.

Nuestra Visión.

La Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo será de las Facultades de excelencia a nivel nacional e internacional, aportando a la sociedad hombres y mujeres profesionales comprometidos con el desarrollo social, tecnológico y científico, a través de la incorporación de nuevas técnicas de enseñanza-aprendizaje y la mejora continua de nuestros Programas de estudio.



2.2.- Objetivos Educativos (OE).

Los objetivos educativos del programa describen los logros que se espera alcancen los egresados unos cuantos años (4 ó 5) después de su egreso. Estos objetivos están basados en las necesidades de los grupos de interés del programa. Se declaran de una forma amplia y generalmente se valoran a través de mecanismos de seguimiento de la trayectoria de los egresados del programa. Los objetivos educativos del programa constituyen una visión del éxito de sus egresados, y representan una aspiración para los estudiantes que cursan el PE o que están considerando ingresar al mismo [4].

1. Se integran exitosamente al ámbito laboral en las áreas de procesos de soldadura y corte o afines, en el sector público o privado o administran su propia empresa.
2. Realizan estudios de licenciatura o cursos de actualización continua.
3. Colaboran en grupos multidisciplinarios, desempeñándose en diferentes niveles jerárquicos de trabajo.
4. Demuestran amplios conocimientos técnicos para los procesos de soldadura por arco y procesos de corte en sus diversas aplicaciones.
5. Actúan correctamente en relación con estándares y principios éticos y ecológicos, asumiendo responsabilidades sociales y profesionales.

2.3.- Atributos de Egreso (AE).

Los atributos de egreso son un conjunto de resultados evaluables individualmente, que conforman los componentes indicativos del potencial de un egresado para adquirir las competencias o capacidades para ejercer la práctica de la ingeniería a un nivel apropiado. Son declaraciones claras y sucintas de la capacidad esperada del egresado y deben ser evidenciadas mediante resultados de aprendizaje de los estudiantes del Programa Educativo [4].

Son los resultados de aprendizaje medibles describiendo o ejemplificando los conocimientos, habilidades y actitudes esperados de un egresado de un programa acreditado que proporciona los fundamentos educativos para un propósito particular, incluyendo la práctica en una determinada ocupación de la ingeniería [4].

Estándar

Los atributos de egreso (AE) del PE están definidos con claridad, son equivalentes a los establecidos por el CACEI para Programas de TSU y PA y constituyen una base sólida para alcanzar los OE. Además, están publicados y tienen una amplia difusión dentro del PE y hacia la sociedad en general. Su vigencia y pertinencia se revisan periódica y sistemáticamente tomando en consideración los puntos de vista de los GI y el análisis de pertinencia. Los AE del CACEI para Programas de TSU y PA son los siguientes:

AE1: Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias naturales, fundamentos de ingeniería y de una especialidad de ingeniería como se especifica en DK1 - DK4 respectivamente para procedimientos prácticos y prácticas.

AE2: Identifica y analiza problemas de ingeniería bien definidos alcanzando conclusiones fundamentadas en el uso de códigos o métodos de análisis específicos para el campo de la actividad (DK1 - DK4).

AE3: Diseña soluciones para problemas de ingeniería bien definidos y asiste en el diseño de sistemas, componentes o procesos para satisfacer las necesidades específicas con la consideración debida de la salud pública y las consideraciones de seguridad, cultura, sociedad, y ambientales (DK5).

AE4: Conduce estudios de problemas bien definidos; localiza y busca códigos y catálogos relevantes, conduce pruebas estandarizadas y mediciones.

AE5: Utiliza técnicas, herramientas y recursos modernos de ingeniería y de las tecnologías de la información y la computación apropiadas para problemas de ingeniería bien definidos, siendo consciente de las limitaciones de estos instrumentos (DK6).

AE6: Demuestra conocimiento de los aspectos sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las responsabilidades que conllevan la práctica como técnico en ingeniería y las soluciones de problemas de ingeniería bien definidos (DK7).

AE7: Comprende y evalúa la sustentabilidad y el impacto del trabajo técnico en ingeniería en la solución de problemas de ingeniería bien definidos, en los contextos social y ambiental (DK7).



AE8: Comprende y se compromete con la ética y las responsabilidades profesionales y las normas de la práctica como técnico (DK7).

AE9: Se desenvuelve eficazmente como individuo y como miembro en equipos diversos.

AE10: Se comunica eficazmente en actividades de ingeniería bien definidas, con la comunidad de ingeniería y con la sociedad en general; siendo capaz de comprender el trabajo de otros, documentación referente a su propio trabajo, así como dar y recibir instrucciones claras.

AE11: Demuestra conocimiento y comprensión de los principios de gestión de ingeniería y aplica éstos a su propio trabajo, como miembro o líder de un equipo técnico y para gestionar proyectos en entornos multidisciplinarios.

AE12: Reconoce la necesidad y tiene la capacidad para dedicarse a actualizarse en forma autónoma en el marco de los conocimientos técnicos especializados.

Para apoyar el análisis de estos atributos, en el Anexo A de [16] se presentan las descripciones del perfil de conocimientos (DK) que estos requieren, del tipo de problemas (DP) que aborda el egresado de PA y de las actividades que realiza (NA) establecidas por el Acuerdo de Dublín.

3. FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

3.1 Fundamentos Gubernamentales e Institucionales (alineación nacional y estatal)

3.1.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025–2030

Actualmente México está atravesando por una etapa de transición, acompañada por una profunda revolución científica y tecnológica a nivel mundial, que avanza aceleradamente, multiplicando exponencialmente la capacidad para procesar información. La inserción exitosa de México en el mundo, plantea grandes oportunidades y retos los cuales dependerán, en buena medida, de la forma en que los nuevos conocimientos y herramientas de esta revolución sean aprovechados para impulsar una mayor productividad.

El Plan Nacional de Desarrollo es un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal; ha sido concebido como un canal de comunicación del Gobierno de la República, que transmite a toda la ciudadanía de una manera clara, concisa y medible la visión y estrategia de gobierno de la presente Administración.

Dentro del Eje general 2 “Desarrollo con bienestar y humanismo” el cual tiene como uno de sus objetivos promover acciones para fortalecer el sistema educativo en su conjunto, especialmente en la educación media superior y la expansión de la oferta educativa de nivel superior. La Nueva Escuela Mexicana implementa un nuevo modelo educativo para una formación integral de los estudiantes, que atiende su salud física y mental, vinculando el deporte con la formación artística y cultural, bajo un enfoque comunitario.

Dentro de los objetivos, estrategias y acción marcados en el PND en los que pudiera incidir el Profesional Asociado en Ciencias aplicadas en Tecnología de la Soldadura son:

1. Eje General 2: Desarrollo con bienestar y humanismo

Objetivo 2.3: Garantizar el ejercicio pleno del derecho a una educación inclusiva y equitativa para niñas, niños, adolescentes, jóvenes y personas adultas, promoviendo una formación humanista, científica, intercultural, plurilingüe e integral que mejore el bienestar de la población e impulse el desarrollo del país.

Objetivo 2.4: Impulsar el desarrollo científico y tecnológico a través de la educación, formación y capacitación para el trabajo, garantizando servicios innovadores, pertinentes y actualizados que mejoren el bienestar y la calidad de vida de todas las personas.

Objetivo 2.5: Garantizar el derecho a la cultura con enfoques de participación e inclusión, respetando la diversidad cultural en todas sus manifestaciones y expresiones, con pleno respeto a la libertad creativa.

Objetivo 2.6: Fortalecer el vínculo entre educación y cultura desde la infancia, asegurando el acceso a procesos de iniciación y apreciación artística y lectora que refuercen las identidades y memorias individuales y comunitarias, como base fundamental de nuestra diversidad cultural.



3.1.2 Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024.

Con fundamento en los artículos 1o., 2o., 25 y 39 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la base de la organización política y el orden jurídico del Estado mexicano es la soberanía de su Nación pluricultural, misma que reside esencial y originalmente en el pueblo y en cuyo beneficio las autoridades dotadas de legitimidad democrática ejercen el poder público mediante instituciones garantes de los derechos humanos y del desarrollo económico, social y sustentable.

Por su parte, el artículo 3o. de la propia Constitución Política reconoce el derecho de toda persona a gozar de los beneficios del desarrollo científico y la innovación tecnológica, en congruencia con los artículos 27 de la Declaración Universal de Derechos Humanos y 15 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, que definen el contenido esencial del llamado derecho a la ciencia como el derecho humano a participar y gozar del progreso científico y de los beneficios que de él resulten.

La totalidad de las acciones que se consideran en este Programa, incluyendo aquellas correspondientes a sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales, así como las labores de coordinación interinstitucional para la instrumentación u operación de dichas acciones y el seguimiento y reporte de las mismas, se realizarán con cargo al presupuesto autorizado de los ejecutores de gasto participantes en el Programa.

Los cambios que se pretende alcanzar a través de los objetivos, estrategias y acciones planteados en el PECiTI 2021-2024 están enfocados a colocar el interés público por encima de intereses privados, la investigación científica y el desarrollo tecnológico como factores determinantes para el desarrollo nacional integral, a incrementar los recursos y hacer uso eficiente de ellos para asegurar que la población mexicana se beneficie del progreso científico y tecnológico, así como a fomentar el involucramiento de distintos actores públicos, privados y sociales.

Todo ello deberá reflejarse en un sector de CTI que contribuya a la solución de problemas nacionales, a que México alcance la soberanía científica, a impulsar el regreso de científicos mexicanos altamente calificados y reconocer adecuadamente la labor que realizan, a acercar la ciencia con la sociedad, a reconocer los saberes tradicionales para la generación de conocimiento científico y tecnológico y a la construcción de ecosistemas de datos que fortalezcan el diseño de políticas públicas.

A continuación, se destacan los objetivos, estrategias y líneas de acción del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024.

El sector de Ciencia, Tecnología e Innovación tendrá una participación relevante en el logro de los objetivos del PND 2019-2024 a través de diferentes objetivos prioritarios. Partiendo de lo planteado en dicho documento de alcance nacional y de trascendencia sexenal en virtud de que conforme al artículo 21 de la Ley de Planeación, la vigencia del Plan no excederá del periodo constitucional del Presidente de la República, se impulsarán seis objetivos prioritarios que serán la guía y base del quehacer científico, tecnológico y de innovación en México a efecto de alcanzar una verdadera transformación en la materia.

3.2.2 Objetivos prioritarios del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024

1.- Promover la formación y actualización de especialistas de alto nivel en investigación científica, humanística, tecnológica y socioeconómica que aporten a la construcción de una bioseguridad integral para la solución de problemas prioritarios nacionales, incluyendo el cambio climático y así aportar al bienestar social.

2.- Alcanzar una mayor independencia científica y tecnológica y posiciones de liderazgo mundial, a través del fortalecimiento y la consolidación tanto de las capacidades para generar conocimientos científicos de frontera, como de la infraestructura científica y tecnológica, en beneficio de la población.

3.- Articular a los sectores científico, público, privado y social en la producción de conocimiento humanístico, científico y tecnológico, para solucionar problemas prioritarios del país con una visión multidisciplinaria, multisectorial, de sistemas complejos y de bioseguridad integral.

4.- Articular las capacidades de CTI asegurando que el conocimiento científico se traduzca en soluciones sustentables a través del desarrollo tecnológico e innovación fomentando la independencia tecnológica en favor del beneficio social, el cuidado ambiental, la riqueza biocultural y los bienes comunes.

5.- Garantizar los mecanismos de acceso universal al conocimiento científico, tecnológico y humanístico y sus beneficios, a todos los sectores de la población, particularmente a los grupos subrepresentados como base del bienestar social.

6.- Articular la colaboración entre los diferentes niveles de gobierno, IES y centros de investigación, para optimizar y potenciar el aprovechamiento y reutilización de datos e información sustantiva y garantizar la implementación de políticas públicas con base científica en beneficio de la población.

3.2.3 Programa Sectorial de Economía 2020-2024.

Los cuatro objetivos prioritarios planteados en el Programa Sectorial de Economía se desdoblan en una serie de estrategias, las cuales son implementadas mediante acciones puntuales.

Estas acciones puntuales son actividades que realizarán las áreas responsables de la Secretaría de Economía para el cumplimiento de las estrategias, lo cual se habrá de traducir en el cumplimiento de los objetivos prioritarios y contribuirá al logro de los objetivos y fines plasmados en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

3.3 Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán (PLADIEM) 2021–2027

Dentro del Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2021-2027 este plan integra cuatro ejes que agrupan las temáticas principales y las propuestas para que en Michoacán renazca la esperanza de un mejor futuro: Armonía, paz y reconciliación; Bienestar; Prosperidad económica; y Territorio sostenible.

El Eje 2. Bienestar, establece objetivo prioritario generar las condiciones para la construcción de un entorno de bienestar con oportunidades de desarrollo para toda la población. Por el bien de todos, primero los pobres.



Con este nuevo enfoque de desarrollo social pretende garantizar el pleno respeto a los derechos humanos para lograr una transformación con igualdad, equidad, justicia social, reconocimiento de la diversidad y pluralidad, cohesión comunitaria e integración social, que abarque a todos, prioritariamente a los sectores que han sido marginados, discriminados y excluidos del desarrollo, para que tengan una vida digna, que incluya acceso a la educación, salud, alimentación, cultura y deporte.

La educación es uno de los factores clave para el desarrollo humano; sin embargo, en Michoacán era una prioridad. La política pública educativa se concentrará en mejorar tres indicadores que tienen repercusión en el resto: 1) Mejorar la eficiencia terminal, que consiste en que más estudiantes terminen su nivel educativo en la edad oportuna; 2) Disminuir el abandono escolar, que implica que todos los estudiantes permanezcan en el aula, y nuestro compromiso de buscar a quienes la han abandonado; y 3) Abatir el analfabetismo.

Así mismo contempla que se dará, la prioridad necesaria a la educación media superior y superior fomentando la permanencia de sus estudiantes en la escuela, con trayectorias educativas continuas, completas y de excelencia y la atención al mandato constitucional respecto a la obligatoriedad y gratuidad. Impulsaremos la reforma constitucional que establezca la autonomía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, propondremos que le sea otorgado y reconocido su carácter nacional y buscaremos destinarle un presupuesto responsable y suficiente para cumplir su relevante función social e histórica.

3.4 Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (PDI UMSNH) 2021–2030

Dentro de la Visión Integral de la Estrategia Educativa dentro En el Plan de Desarrollo Institucional de la UMSNH, el objetivo principal de la estrategia educativa está orientado al tipo de egresadas y egresados que se espera formar, es decir, a los conocimientos y las cualidades que se van a adquirir durante el proceso educativo. De esta manera, se proponen tres dimensiones básicas para educar a sus estudiantes: la formación sustentada en el desarrollo científico y tecnológico; la formación integral humanística; y la responsabilidad social.

Además, se integran las políticas de planeación propuestas por la Comisión de Planeación y Evaluación del H. Consejo Universitario, las cuales orientaron la construcción del Plan.

-Democráticas, establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, promoviendo la participación de la comunidad universitaria en su vida orgánica, respetando la libre expresión de las ideas con un espíritu de tolerancia e inclusión.

-Participativas, mediante los mecanismos de consulta e instrumentos para recoger las propuestas de la comunidad universitaria y la sociedad civil a través de sus organizaciones.

-Incluyentes, en función de las características y competencias genéricas de los integrantes de la comunidad, disminuyendo o eliminando las barreras para su participación.

-Orientadas a una educación de calidad, para “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. De acuerdo con el 4° objetivo de Desarrollo Sostenible propuesto por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

-Con perspectiva de género (transversalización de la perspectiva), que permita la incorporación de una estrategia con políticas, programas y estructuras institucionales mediante las cuales se camine hacia la equidad de género.

-Humanista, que desarrolle los valores del ser humano, así como un pensamiento crítico y racional; elementos que representan la esencia misma de la universidad al considerar la integración social y cultural de nuestra sociedad.

3.2 Oferta y Demanda Educativa en el área o carrera Contexto Nacional

Para este estudio conforme al Acuerdo 17/11/17 de la Secretaría de Educación Pública, Artículos 10 y 13, reconoce la equivalencia entre Técnico superior Universitaria (TSU) y un Profesional Asociado (PA), en esta área o carrera a Nivel Superior como Profesional Asociado relacionado con las Ciencias aplicadas en Tecnología de Soldadura para el en el ciclo escolar 2022-2023, solo existen dos Instituciones de nivel superior que ofertan Programas educativos a nivel Nacional en esta área, la Universidad Tecnológica Tula-Tepeji y la Universidad Tecnológica De Altamira, que se ubican en los Estados de Hidalgo y Tamaulipas, con un programa educativo en común como Técnico Superior Universitario en Mantenimiento Área Soldadura, las cuales concentraron una matrícula 72 alumnos en el ciclo escolar 2022-2023.

Tabla 1. Instituciones con demanda en el área relacionada con Soldadura (Nacional)

ENTIDAD FEDERATIVA	TIPO DE SOSTENIMIENTO	NOMBRE INSTITUCIÓN	NOMBRE PROGRAMA EDUCATIVO	Matrícula Total
HIDALGO	PÚBLICO	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA TULA-TEPEJI	TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN MANTENIMIENTO ÁREA SOLDADURA	21
TAMAULIPAS	PÚBLICO	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE ALTAMIRA	TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN MANTENIMIENTO ÁREA SOLDADURA	51
				Matrícula Total
				72

Fuente: Formatos 911 de Educación Superior aplicados por la Secretaría de Educación Pública en coordinación con la ANUIES.
Esta información fue proporcionada por las Instituciones educativas al inicio del ciclo escolar 2022-2023.

Cabe mencionar que existen dentro de la oferta educativa de nivel superior de diversas Instituciones de Educación Superior, con licenciaturas en el área de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales que incluyen materias optativas con líneas de acción en transformación, que incluyen materias como Soldadura, Estructura y Propiedades, Fundición, entre otras.

Por otra parte, en esta área de estudio el Instituto Politécnico Nacional a través del subsistema CECyT, oferta el programa educativo como Técnico en Soldadura Industrial, pero a Nivel Medio Superior en las modalidades No Escolarizada y Mixta.

En este mismo sentido la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), tiene el Bachillerato como Técnico en Soldadura Industrial. El cual está conformado por los campos profesionales de Fundamentos de soldadura, Medición y diseño, Soldadura aplicada y Mecánica de materiales que generan las competencias profesionales para integrar los fundamentos eléctricos de la soldadura y los materiales, herramientas, maquinaria y equipo para detectar fallas y aplicar el mantenimiento preventivo y correctivo en máquinas de soldar.

Además, se ofertan las carreras Técnico en Soldadura Industrial del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Hidalgo CECyTE y la carrera Técnica en Soldadura Industrial y Pailería de la Escuela Electrónica Monterrey, S.C. y el Diplomado en Tecnología de la Soldadura Industrial de la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A. de C.V. (COMIMSA).

Por otra parte, el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico en Soldadura del Estado de Nuevo León oferta en sus Bachilleratos, Líneas Generales de Aplicación de Conocimientos LGAC relacionadas Procesos y Tecnologías de Soldadura. Estudia el diseño, manipulación,



caracterización eléctrica, física, metalúrgica y mecánica, la reparación y reacondicionamiento de equipos, estructuras y maquinaria.

Contexto Estatal y Región Centro Occidente

En el Estado de Michoacán de Ocampo y a nivel regional, solamente en el Nivel Medio Superior se ofertan Programas relacionados en esta área; el CBTIS 149 del municipio de Morelia ofrece el programa educativo como Técnico en Soldadura Industrial. El cual tiene como objetivo formar profesionales altamente capacitado para realizar trabajos de soldadura, ya sea en talleres o en obra. Esta carrera académica se enfoca en proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para llevar a cabo uniones metálicas de alta calidad, en diferentes tipos de metales y aleaciones. Además, los técnicos en soldadura industrial están capacitados para realizar mantenimiento y reparación de equipos y maquinarias que requieren de soldaduras de alta precisión.

Así mismo, en los Centros de Capacitación para el Trabajo Industrial (CECATI), y planteles educativos adscritos a la Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo, en su plantel CECATI 35 Morelia ofrece la Especialidad Soldadura y Pailería.

En este mismo contexto, existe El Organismo Mexicano de Certificación en Soldadura, en colaboración con la Sociedad Mexicana para la Soldadura (OMCS-SMS), que ofrece formación académica especializada para soldadores y expertos en la carrera de inspector de soldadura como:

Clínicas

- Clínica de aplicación de la metalurgia en soldadura: 18 horas
- Clínica de aplicación de pruebas físicas para el control de la calidad en la soldadura: 16 horas
- Clínica de interpretación del código 1104 del Instituto Americano del Petróleo (API, por sus siglas en inglés): 24 horas
- Clínica de interpretación de los códigos VIII y IX de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME, por sus siglas en inglés): 32 horas
- Clínica de código D1.1 de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS, por sus siglas en inglés): 24 horas
- Clínica de elaboración y evaluación de procesos industriales: 24 horas
- Clínica de inspección visual de la soldadura: 16 horas
- Clínica de seguridad industrial en soldadura: 16 horas
- Clínica de simbología de soldadura: 16 horas
- Clínica de tecnología de soldadura para la industria aeroespacial: 24 horas
- Clínica de tecnología de soldadura para la industria farmacéutica y el sector alimentario: 32 horas
- Clínica especializada en interpretación y manejo de códigos en obras de construcción: 40 horas
- Clínica especializada para vendedores de equipo de soldadura: 24 horas
- Cursos y seminarios de preparación para la certificación
- Curso de introducción al trazo y pailería (diseño y construcción de contenedores navales de sólidos, líquidos y gases): 24 horas
- Curso de preparación para la certificación de supervisores de soldadura: 32 horas
- Curso de preparación para la certificación de inspectores de soldadura: 32 horas

- Curso de preparación para la certificación de inspectores de soldadura para el sector energético, incluyendo la industria petrolera y el ámbito de la minería y extracción: 80 horas
- Curso de preparación para la certificación de soldadores por el proceso de soldadura fuerte: 18 horas
- Curso de preparación para la certificación de soldadores por el proceso de soldadura con alambre tubular (FCAW, por sus siglas en inglés): 24 horas
- Curso de preparación para la certificación de soldadores por el proceso soldadura de arco metálico con gas (GMAW, por sus siglas en inglés): 24 horas
- Curso de preparación para la certificación de soldadores por el proceso soldadura de arco de tungsteno con gas (GTAW, por sus siglas en inglés): 24 horas
- Curso de preparación para la certificación de soldadores por el proceso soldadura manual con electrodo revestido (SMAW, por sus siglas en inglés): 24 horas
- Curso de preparación para la certificación de soldadores por el proceso de soldadura blanda: 18 horas
- Seminario de preparación para la certificación de inspector en soldadura niveles 1 y 2: 40 horas

Así mismo existen dos importantes organizaciones en USA en el estado de Miami, Florida que otorgan esta certificación, la American Welding Society -AWS- y la SENSE -AWS-

Demanda Potencial

En el Estado de Michoacán de Ocampo, en el ciclo escolar 2023-2024 de nivel bachillerato general, se encuentra cursando más de 66,000 alumnos en lo grados primero y segundo grado en todas las áreas terminales, los cuales son alumnos potenciales para seleccionar el programa como Técnico Superior Universitario o Profesional Asociado en Soldadura Industrial. De los cuales más de 8,000 alumnos corresponden a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y que también son susceptibles a demandar este programa educativo que se pretende ofertar por nuestra Institución.

Por otra parte, existe una alta demanda de profesionales de la soldadura con las características de una fuerza laboral educada, entrenada y certificada en la industria nacional y en el mercado internacional específicamente en los países que conforman el tratado comercial TMEC.

La demanda de profesionales de la soldadura en los próximos años de acuerdo con estudios y encuestas realizadas por la AWS-Sociedad Americana de Soldadura, Se prevé que se necesiten 320,500 nuevos profesionales de la soldadura para 2029.

En la actualidad en promedio solo se podrán cubrir 80,000 vacantes de soldadura para trabajos que se completarán anualmente entre los años 2025 y 2029.

La brecha de la fuerza laboral y los nuevos técnicos que egresan de los diferentes Programas sin las habilidades requeridas por el sector resulta en una necesidad crítica para la industria ya que enfrentan problemas de competitividad frente a otros mercados, por ejemplo, el mercado asiático, estos son solo algunos términos que describen la gran perspectiva de crecimiento de la fuerza laboral en México y el mercado internacional.

Si bien es cierto que se necesitan muchos soldadores calificados para satisfacer la demanda futura, la situación está matizada y también habla de las oportunidades que esperan a los



alumnos/personas que ingresan a los diferentes planes y niveles de estudio y aquellos que consideran un cambio de carrera en este sector de amplia demanda y crecimiento de personal.

Por ejemplo, la fuerza laboral actual de soldadura estimada en USA a partir de 2025 es de 771,000 profesionales, misma que contrasta con los más de 157.000 profesionales que se acercan a la edad de jubilación en los próximos años y esta brecha se agrava por las diferentes especializaciones de ocupación, las certificaciones, el nivel de experiencia y otros factores del mercado.

En el ANEXO 3 se agrega el Estudio de Pertinencia y Factibilidad -Profesional Asociado en Ciencias aplicadas en Tecnología de la Soldadura- realizado por la Coordinación de Planeación, Infraestructura y Fortalecimiento Universitario en junio de 2025.

¿QUE ES LA ACREDITACIÓN?

La acreditación de un programa educativo es el reconocimiento público de su calidad, es decir, constituye la garantía de que dicho programa cumple con determinado conjunto de estándares de calidad. El manual 2021 del CACEI define:

El objetivo del CACEI es apoyar a la sociedad mexicana en la promoción de un desarrollo social, basado en la formación de ingenieros técnicos superiores que egresen de Programas educativos pertinentes y de calidad reconocida. Su importancia radica en que el futuro de las naciones está asociado a su inserción en la sociedad global del conocimiento y los egresados de las IES deberán pelear posiciones en un contexto local, nacional e internacional.

La acreditación es un proceso creado para promover la calidad y pertinencia de los Programas educativos, buscando que éstos cumplan los estándares mínimos internacionales reconocidos para los Programas de buena calidad en ingeniería y se promueva en las instituciones la cultura de la mejora continua de los Programas educativos, incorporando las tendencias internacionales para la formación de ingenieros.

El proceso de acreditación que se realiza en México es de carácter voluntario. En este sentido, el CACEI toma en cuenta los criterios y estándares internacionalmente aceptados por organismos acreditadores similares a los que pertenecen al Washington Accord; del cual el CACEI es miembro provisional desde el 15 de febrero de 2016; del Dublin Accord, así como los establecidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (Copaes).

La acreditación se realiza con la participación de pares evaluadores provenientes de los sectores académicos y productivos de todo el país, quienes han sido formados en la metodología de evaluación del CACEI y su desempeño es evaluado en forma permanente. Actualmente el CACEI cuenta con un padrón de 1540 evaluadores [19].

3.2.- Demanda de estudiantes

En los últimos seis ciclos escolares la demanda de aspirantes al PE registró un promedio de 276, con un porcentaje de admisión promedio de 97.5% (ver tabla 1 y grafica 1) Sin embargo, el porcentaje promedio de inscritos en el programa fue de 64%, siendo este dato reflejo de una problemática que debe analizarse a detalle para encontrar los factores clave que inciden en él.

Tabla 2. Proyección de Demanda e Ingreso de Estudiantes al programa.

PROYECCIÓN DE DEMANDA E INGRESO DE ESTUDIANTES DE LA FIM					
Ciclo Escolar	Demanda de aspirantes a ingresar al programa	Aspirantes admitidos al programa	Estudiantes inscritos al programa	Porcentaje admitido %	Porcentaje inscrito %
2027-2028	50	40	40	80	80
2026-2027	50	40	40	80	80
2025-2026	50	40	40	80	80

4.-PERFIL DEL ASPIRANTE

El aspirante a ingresar a la Facultad de Ingeniería Mecánica en el programa de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura debe haber cursado y aprobado el bachillerato en Ingeniería y Arquitectura o Ciencias Químico - Biológicas o sus equivalentes. Además, debe reunir las siguientes características:

- Disposición de horario para el estudio
- Determinación
- Habilidad para realizar razonamientos analíticos
- Interés y curiosidad por los fenómenos naturales
- Habilidad para los trabajos manuales
- Interés para aplicar la ciencia y la tecnología
- Sentido de responsabilidad
- Trabajo colaborativo

5.- PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la carrera de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura de la Facultad de Ingeniería Mecánica debe adquirir, durante el transcurso de sus estudios, un mínimo de conocimientos de carácter formativo en el área de ingeniería de la soldadura, que persistan durante su vida profesional y le den una base para especializarse en los diferentes procesos de soldadura por arco y procesos de corte para que pueda mantenerse actualizado respecto a los constantes avances en las técnicas y tecnologías de la ingeniería de la soldadura.

Debe también adquirir en la Facultad, aptitudes y habilidades necesarias para su desarrollo profesional en la vida diaria. En lo que respecta a su desempeño personal como miembro de una

profesión de carácter eminentemente social, debe asumir en todos los casos una actitud comprometida y responsable, que se refleje en el entorno en que actúe.

Conocimientos.

El (La) egresado(a) de la carrera Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura:

- Aplica el conocimiento sólido de las matemáticas hasta el nivel de cálculo diferencial e integral, así como de las leyes de la física y de la química fundamentales para su profesión.
- Aplica conocimientos sólidos de las ciencias ingenieriles relativas a la manufactura, a los materiales, al diseño mecánico y a la eléctrica que le permiten: explicar procesos desde la perspectiva de la ingeniería en soldadura; entiende la relación entre las propiedades de productos y maquinaria, sus materiales constitutivos y los procesos por los que éstos fueron transformados; caracteriza procesos de soldadura; identifica problemas y oportunidades de mejora en productos y procesos y aprovecha en forma sustentable los recursos del país.
- Accede al estado del arte de conocimientos y tecnologías relativos a su campo de trabajo o estudio.
- Conoce las áreas estratégicas para el desarrollo de la industria o para la solución de problemas nacionales, tales como el estudio de nuevos materiales, el desarrollo y aprovechamiento de equipo avanzado de producción y de productos de valor agregado, la ingeniería automotriz, la ingeniería aeronáutica, el desarrollo y explotación de nuevas fuentes de energía, el aprovechamiento sustentable de los recursos del país, la ingeniería y la manufactura.
- Utiliza herramientas y técnicas modernas de procesos de soldadura para la solución de problemas, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, tales como paquetería en Computación Aplicada a la Ingeniería (CAE), Diseño Asistido por Computadora (CAD), Manufactura Asistida por Computadora (CAM).
- Entiende el contexto social y económico del país, en que se ejerce la profesión.
- Tiene nociones de economía, administración y contabilidad, así como de las ciencias sociales y humanidades.

Aptitudes y habilidades.

El (La) egresado(a) de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura:

- Evalúa, compara y selecciona el equipo necesario para la integración de diversas disciplinas de la ingeniería de la soldadura.
- Modela e interpreta procesos de soldadura y corte.
- Desarrollar, operar y mantiene procesos productivos que impliquen el uso de procesos de soldadura.
- Desarrolla, evalúa e innova las técnicas relacionadas con la soldadura.
- Crea con actitud empresarial y con ética profesional nuevas fuentes de empleo.

- Integra y coordina personas y grupos multidisciplinarios.
- Participa en proyectos de innovación y de desarrollo tecnológico.
- Realiza estudios de licenciatura en el país o en el extranjero.

● Actitudes

El (La) egresado(a) de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura.

- Es creativo e innovador.
- Es disciplinado y dinámico.
- Tiene actitud emprendedora y de liderazgo con iniciativa propia.
- Tiene confianza en su preparación académica.
- Tiene una mente abierta orientada hacia la solución de problemas en la ingeniería.
- Es honesto, responsable y crítico.
- Posee deseos de actualización, superación y competencia en su profesión.
- Tiene conciencia de la problemática nacional, basada en el conocimiento de la realidad del país.
- Vocación de servicio profesional.
- Promueve el cambio en la mentalidad frente a la competitividad internacional.
- Tiene una actitud humanista y de servicio hacia la sociedad.



6. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

6.1 Modalidad escolar

Mixta

El acuerdo 18/11/18 de la SEP enuncia en el **CAPÍTULO TERCERO DE LAS MODALIDADES EDUCATIVAS DEL TIPO SUPERIOR**, el artículo **Sexto.-** Con fundamento en lo previsto en el artículo 46 de la Ley, las modalidades del Tipo Superior serán las siguientes:

III. Mixta.

*Modalidad mixta: se caracteriza por ser un modelo que brinda flexibilidad al combinar estrategias, métodos y recursos de las modalidades escolar y no escolarizada. En esta modalidad el número de horas propuestas en el **Plan de estudio bajo la conducción de figuras académicas, como el docente, facilitador, asesor y/o del tutor equivalen a más del 40% de las horas definidas para la modalidad escolar.***

El acuerdo 18/11/18 de la SEP enuncia en el **CAPÍTULO CUARTO DE LAS OPCIONES EDUCATIVAS DEL TIPO SUPERIOR** en su apartado **III. Modalidad Mixta** inciso b) las características de la modalidad educativa **abierta o a distancia**:

***b) Abierta o a Distancia.** Esta opción se caracteriza porque el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, se lleva a cabo mediante procesos autónomos de aprendizaje y/o con apoyos didácticos. Para las actividades de aprendizaje se sugieren recursos, de uso independiente; aunque puede darse la coincidencia temporal, a través de medios sincrónicos, combina elementos de la modalidad escolarizada y no escolarizada. En esta opción educativa, los estudiantes:*

- *Cuentan con mediación docente en el 41 al 99% de las horas establecidas en el Lineamiento Séptimo;*
- *Cuentan dentro del plantel con mediación docente obligatoria;*
- *Tienen en el plantel un espacio de estudio libre;*
- *Siguen una trayectoria curricular combinada;*
- *Deben ajustarse a un calendario y horario libre;*
- *La mediación tecnológica es opcional para realizar los procesos de enseñanza-aprendizaje;*
- *Están sujetos a las evaluaciones que para acreditar los programas de estudio aplique la institución educativa ya sea, en forma presencial o en línea/virtual, y*
- *Obtendrán el documento académico de la institución educativa.*

De acuerdo a lo anterior este PE contempla un total de horas (teoría + taller + laboratorio) de 3552 planeadas, de las cuales se deberán impartir 1599 bajo supervisión del docente. Esto debido a que todos los programas de las materias contemplan intervención docente en al menos 45%.

6.2.- Duración del programa

Analizando la legislación universitaria vigente en cuanto a ingreso y permanencia en la Institución, el funcionamiento administrativo, la problemática social en que se encuentra inmersa, se concluye que la currícula de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH, contemple que los contenidos temáticos de las asignaturas que conforman el Plan de Estudios se cursen en la modalidad de ciclos anuales.

Históricamente se ha observado que los Planes de Estudio por ciclo anual presentan una dinámica adecuada en todos sus aspectos, tanto en exposición frente a grupo en el aula de clases, laboratorios, visitas industriales, actividades extracurriculares, evaluaciones, etc. También se observa una continuidad permanente de las actividades durante todo el ciclo, lo que se traduce, por lo general, en avances satisfactorios de los Programas y un alto porcentaje de culminación de estos.

Debidamente analizadas las deficiencias del sistema de educación básica, las condiciones socioeconómicas de los estudiantes y las exigencias del órgano acreditador de programa (CACEI), en cuanto a la disminución de los índices de reprobación y deserción, así como el incremento en el índice de eficiencia terminal y por cohorte generacional, el Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura lo cursarán en: **3 años**.



6.3.- Actividades Académicas.

En la tabla 3.1 y tabla 3.2 se enlistan las actividades académicas del PE.

El Mapa Curricular del PE se encuentra en el ANEXO 2 del presente PE.

Tabla 3.1. Actividades académicas del PE

				HORAS TOTALES POR ÁREA DE CONOCIMIENTO								HORAS/SEMANA DE			CREDITOS
MODULO	ASIGNATURA	TIPO	NECESARIA U OPTATIVA	CLAVE*								TEORÍA	TALLER	LABOR.	
				CB	CI	IA	DI	CS	CE	CC					
1	Álgebra Superior	CURSO	NE	160								2	3	0	10
1	Geometría y Trigonometría Aplicada	CURSO	NE	160								2	3	0	10
1	Química Básica	bb	NE	128								2	1	1	8
1	Termodinámica I	CURSO	NE	128								2	1	1	8
1	Dibujo Mecánico	CURSO	NE		128							1	3	0	8
1	Estática	CURSO	NE	160								2	3	0	10
1	Expresión Oral y Escrita	CURSO	NE						96			3	0	0	6
1	Optativa Humanidades I	CURSO	OP						64			2	0	0	4
1	Inglés I	CURSO	NE								64	2	0	0	4
1	Introducción a la Ingeniería de la Soldadura	CURSO	NE		96							2	1	0	6
1	Laboratorio de Estática	CURSO	NE	32								0	0	1	2
Total Carga Primer Modulo				768	224	0	0	160	0	64		20	15	3	76
2	Matemáticas I	CURSO	NE	160								2	3	0	10
2	Electricidad y Magnetismo	CURSO	NE	128								2	2	0	8
2	Impacto Ambiental	CURSO	NE								96	2	1	0	6
2	Modelado Sólido	CURSO	NE		96							1	2	0	6
2	Ciencia de los Materiales I	CURSO	NE		96							2	1	0	6
2	Optativa Humanidades II	CURSO	OP						64			2	0	0	4
2	Probabilidad y Estadística	CURSO	NE	96								2	1	0	6
2	Inglés II	CURSO	NE								64	2	0	0	4
2	Control de Calidad en la Soldadura I	CURSO	NE			64						1	1	0	4
2	Ingeniería de Procesos de Soldadura I	CURSO	NE			64						1	1	0	4
2	Laboratorio de Ciencia de los Materiales I	CURSO	NE		32							0	0	1	2
2	Laboratorio de Ingeniería de Procesos de Soldadura I	CURSO	NE			192						0	0	6	12
2	Laboratorio de Control de Calidad en la Soldadura I	CURSO	NE			32						0	0	1	2
Total Carga Segundo Modulo				384	224	352	0	64	0	160		17	12	8	74
3	Mecánica de Materiales I	CURSO	NE		96							2	1	0	6
3	Ingeniería de Procesos de Soldadura II	CURSO	NE			64						1	1	0	4
3	Control de Calidad en la Soldadura II	CURSO	NE			64						1	1	0	4
3	Estándares y Códigos en Soldadura	CURSO	NE			64						2	0	0	4
3	Administración Industrial	CURSO	NE							96		2	1	0	6
3	Ciencia de los Materiales II	CURSO	NE		96							2	1	0	6
3	Optativa de Soldadura	CURSO	OP			96						3	0	0	6
3	Inglés III	CURSO	NE								64	2	0	0	4
3	Proyecto de Titulación	CURSO	NE			32						1	0	0	2
3	Instrumentación y Control	CURSO	NE			96						1	2	0	6
3	Laboratorio de Ingeniería de Procesos de Soldadura II	CURSO	NE			192						0	0	6	12
3	Laboratorio de Certificación	CURSO	NE			64						0	0	2	4
3	Laboratorio de Ciencia de los Materiales II	CURSO	NE		32							0	0	1	2
3	Laboratorio de Instrumentación y Control	CURSO	NE			32						0	0	1	2
Total Tercer Modulo				0	224	704	0	0	96	64		17	7	10	68
TOTAL GENERAL:				1152	672	1056	0	224	96	288		54	34	21	218
* Significado de las Claves:															
CB	CIENCIAS BÁSICAS														NE – Obligatoria OP -Optativa
CI	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA														
IA	INGENIERÍA APLICADA														
DI	DISEÑO EN INGENIERÍA														
CS	CIENCIAS SOCIALES														
CE	CIENCIAS ECONOMICO ADMIN.														
CC	CURSOS COMPLEMENTARIOS														

Tabla 3.2. Actividades académicas del PE

MODULO	ASIGNATURA	TIPO	NECESARIA U OPTATIVA	CLAVE	SERIACIÓN ANTECEDENTE	SERIACIÓN CONSECUENTE	HORAS ANUALES	HORAS SEMANA/MES	INTALACIONES
1	Algebra Superior	CURSO	NE	204146			160	20	Edificio "W"
1	Geometría y Trigonometría Aplicada	CURSO	NE			Matemáticas I	160	20	Edificio "W"
1	Química Básica	CURSO	NE	204148			128	16	Edificio "W"
1	Termodinámica I	CURSO	NE	204149			128	16	Edificio "W"
1	Dibujo Mecánico	CURSO	NE	204150		Modelado Sólido	128	16	Edificio "W"
1	Estática	CURSO	NE	204151			160	20	Edificio "W"
1	Expresión Oral y Escrita	CURSO	NE	204152			96	12	Edificio "W"
1	Optativa Humanidades I	CURSO	OP				64	8	Edificio "W"
1	Inglés I	CURSO	NE				64	8	Edificio "W"
1	Introducción a la Ingeniería de la Soldadura	CURSO	NE				96	12	Edificio "W"
1	Laboratorio de Estática	CURSO	NE	204156			32	12	Edificio "G"
Total Carga Primer Modulo							1216	160	
2	Matemáticas I	CURSO	NE	204147	Geometría Analítica		160	16	Edificio "W"
2	Electricidad y Magnetismo	CURSO	NE	204160			128	20	Edificio "W"
2	Impacto Ambiental	CURSO	NE				96	12	Edificio "W"
2	Modelado Sólido	CURSO	NE	204162	Dibujo Mecánico		96	12	Edificio "W"
2	Ciencia de los Materiales I	CURSO	NE	204165		Ciencia de los Materiales II	96	12	Edificio "W"
2	Optativa Humanidades II	CURSO	OP				64	8	Edificio "W"
2	Probabilidad y Estadística	CURSO	NE	204167			96	12	Edificio "W"
2	Inglés II	CURSO	NE				64	8	Edificio "W"
2	Control de Calidad en la Soldadura I	CURSO	NE		Control de Calidad en la Soldadura II		64	8	Edificio "W"
2	Ingeniería de Procesos de Soldadura I	CURSO	NE			Ingeniería de Procesos de Soldadura II	64	8	Edificio "W"
2	Laboratorio de Ciencia de los Materiales I	CURSO	NE			Laboratorio de Ciencia de los Materiales II	32	4	Edificio "J"
2	Laboratorio de Ingeniería de Procesos de Soldadura	CURSO	NE				192	24	Edificio "U"
2	Laboratorio de Control de Calidad en la Soldadura	CURSO	NE				32	4	Edificio "U"
Total Carga Segundo Modulo							1184	148	
3	Mecánica de Materiales I	CURSO	NE				96	12	Edificio "W"
3	Ingeniería de Procesos de Soldadura II	CURSO	NE		Ingeniería de Procesos de Soldadura I		64	8	Edificio "W"
3	Control de Calidad en la Soldadura II	CURSO	NE		Control de Calidad en la Soldadura I		64	8	Edificio "W"
3	Estándares y Códigos en Soldadura	CURSO	NE				64	8	Edificio "W"
3	Administración Industrial	CURSO	NE	204191			96	12	Edificio "W"
3	Ciencia de los Materiales II	CURSO	NE	204178	Ciencia de los Materiales I		96	12	Edificio "W"
3	Optativa de Soldadura	CURSO	OP				96	12	Edificio "W"
3	Inglés III	CURSO	NE				64	8	Edificio "W"
3	Proyecto de Titulación	CURSO	NE				32	4	Edificio "W"
3	Instrumentación y Control	CURSO	NE	204212			96	12	Edificio "W"
3	Laboratorio de Ingeniería de Procesos de Soldadura	CURSO	NE				192	24	Edificio "U"
3	Laboratorio de Certificación	CURSO	NE				64	8	Edificio "U"
3	Laboratorio de Ciencia de los Materiales II	CURSO	NE		Laboratorio de Ciencia de los Materiales I		32	4	Edificio "J"
3	Laboratorio de Instrumentación y Control	CURSO	NE	204217			32	4	Edificio "J"
Total Tercer Modulo							1088	136	0
TOTAL GENERAL:							3488		0

* Significado de las Claves:

CB	CIENCIAS BÁSICAS
CI	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
IA	INGENIERÍA APLICADA
DI	DISEÑO EN INGENIERÍA
CS	CIENCIAS SOCIALES
CE	CIENCIAS ECONÓMICO ADMIN.
CC	CURSOS COMPLEMENTARIOS



Tabla 3.3. Materias Optativas del PE de Soldadura

ASIGNATURA	CLAVE	OPTATIVA	CRÉDITOS	HORAS SEMANALES	HORAS ANUALES	INSTALACIONES
Calidad Total	204245	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Corte por plasma		OP	6	12	96	EDIFICIO U
Desarrollo empresarial	204226	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Trabajo en alturas y espacios confinados		OP	6	12	96	EDIFICIO U
Estructuras	204221	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Derecho laboral		OP	6	12	96	EDIFICIO W
Legislación laboral	204225	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Mantenimiento industrial	204220	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Tópicos Selectos de Soldadura		OP	6	12	96	EDIFICIO U
Relaciones laborales y organizacionales	204227	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Tópicos selectos de diseño	204224	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Tópicos selectos de administración	204228	OP	6	12	96	EDIFICIO W
Diseño e instalación de tuberías	204239	OP	6	12	96	EDIFICIO W

Tabla 3.4 Materias Optativas de Humanidades del PE

ASIGNATURA	CLAVE	OPTATIVA	CRÉDITOS	HORAS SEMANALES	HORAS ANUALES	INSTALACIONES
Apreciación de las Artes	204153	OP	4	8	64	EDIFICIO W
Sociología y Profesión	204154	OP	4	8	64	EDIFICIO W
El Ingeniero y la Psicología	204166	OP	4	8	64	EDIFICIO W
Ética Profesional	204209	OP	4	8	64	EDIFICIO W

Servicios Educativos

6.4.- Descripción del modelo teórico-pedagógico

El Modelo Pedagógico de la UMSNH para la modalidad en línea se sustenta en el Modelo Educativo de la UMSNH, por lo que parte del sustento teórico básico sobre el ser humano con sus capacidades, con aptitudes, valores, sentimientos y limitaciones, así como del desarrollo holístico del mismo en todas sus dimensiones y sin dejar de lado los aprendizajes esperados o saberes que

son señalados por la UNESCO como necesidades de formación para este siglo: el ser, el saber, el hacer, el convivir, el transformarse y transformar la sociedad.

La educación virtual ha abierto una importante veta para la educación, no obstante, los enfoques pedagógicos y didácticos en los que se fundamenta se retoman de la educación presencial y se adecúan a los medios tecnológicos. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han ido transformándose para constituirse en tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC). El reto principal es realmente generar aprendizaje y comunicación a través de las tecnologías, ya que por sí mismas no lo logran; es necesaria una pedagogía y una intencionalidad planificada creativamente para lograrlo. Por tanto, si bien suele aplicarse el eclecticismo metodológico, resulta relevante destacar algunos de los enfoques pedagógicos que constituyen el soporte principal para el Modelo Pedagógico de la UMSNH en la modalidad en línea. La prioridad la tiene el enfoque centrado en el aprendizaje, derivado del paradigma constructivista, que constituye una pedagogía humanista, coherente con el Modelo Educativo Nicolaita, vinculado con la tecnología educativa. Así mismo, este modelo visualiza a la educación como proceso social que permite al estudiante apropiarse de la cultura que le permite desarrollar su proyecto de vida, siendo sensible a las necesidades de la sociedad, y que realza el sentido humanista uniendo lo afectivo y lo cognitivo, en la formación de valores, sentimientos y modos de comportamientos.

La UMSNH busca, a través de este modelo pedagógico, formar personas con valores cívicos y capacidad de adaptación para enfrentar retos y problemas con un pensamiento crítico y creativo, con capacidades cognitivas y procedimentales, a la par del crecimiento personal y necesidades del estudiante y los requerimientos de la sociedad en su conjunto; para lograrlo, el Modelo propone la formación humanista con responsabilidad social sustentada en el desarrollo científico y tecnológico; y con la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Este modelo permitirá a nuestra máxima casa de estudios responder a las exigencias y demandas del entorno que enfrenta la nueva Sociedad de la Información y del Conocimiento, es pues, este devenir de realidades, de necesidades, de saberes, de proceder e intencionalidades los que han marcado la necesidad de repensar nuevas vías en los procesos de aprendizaje que conllevan contenidos globales y científicos. Los elementos integrantes del modelo pedagógico están interrelacionados, son: Sujetos (Estudiantes, Docentes, Sociedad), Componentes del proceso pedagógico (Propósito, Contenido, Método), Mediación Tecnológica y Evaluación. Se desglosan a continuación.

La mediación Tecnológica

Entendemos a la Mediación Tecnológica como la acción coordinada, intencional y reflexiva del uso de los medios tecnológicos como un puente entre el sujeto (estudiante) y el objeto de estudio. Esto es una convicción de que “no se trata, simplemente de introducir la computación en las asignaturas; se trata, en esencia, de transformarlas con el empleo de estos recursos” (Horruitiner, 2007), es decir, fomentar la creación, difusión y evaluación de materiales digitales educativos de calidad, reconstruir los roles de todos los sujetos involucrados y transitar de tecnologías transmisivas a tecnologías interactivas hasta llegar a tecnologías colaborativas; En general, es transformar en su totalidad el proceso de enseñanza aprendizaje con el conocimiento claro de que lo “único constante es el cambio”. Por tanto, el diseño instruccional debe estar adaptado de manera tal que permita aprovechar al máximo los recursos tecnológicos que ofrece la Institución



Descripción de la plataforma tecnológica educativa

Infraestructura tecnológica que la conforma, características, requerimientos, herramientas, recursos, roles y permisos.

La infraestructura tecnológica está conformada por:

- Infraestructura de soporte (servicio de internet y eléctrica) y equipos de cómputo.
- Antena de telecomunicaciones con capacidad hasta 1Gb
- Switch Cisco Administrable 48 puertos 10/100/1000 + 4x 10 Gigabit SFP+ Modelo CBS350-48T-4X- NA
- Switch Cisco Gigabit Ethernet Business 250, 24 Puertos 10/100/1000Mbps + 4 Puertos SFP, 8.000. con serie: FO2613Y07P.
- Switch central para distribución de datos con 2 puerto Gb y 24 puertos de 100 Mb
- 4 equipos de cómputo para uso como servidores, 1 equipo de cómputo para cómputo intensivo
- Equipo de cómputo para uso como servidor con 4 discos duros marca HP, Modelo 507127-b21, capacidad 300 GB, SAS-2 10k Spare Part # 507284-001, GPN 507129-004 G5/6/7 Almacenamiento HDD
- Equipo de cómputo para uso como servidor con respaldo eléctrico de 220V
- Para mantenimiento y reparación de red eléctrica se cuenta con personal capacitado y experimentado, 1 ingeniero eléctrico y 1 un ingeniero en diseño industrial capacitado para mantenimiento.
- Se cuenta con material y equipo propio
- La infraestructura de red se encuentra administrada en su totalidad por la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación

Sistemas operativos:

- CentOSlinux versiones 7 y 8
- Cada servidor cuenta con una cuenta de administración de sistema
- Servicios de software (base de datos, servidor web, servicio de distribución de archivos, procesadores de Programas informáticos, balanceadores de carga)
- Cuentas de administrador para configuración de cada servicio y administración de cuentas para acceso a los mismos.
- Cuentas de acceso uso de servicios.
- Plataforma informática para manejo de cursos o materias en línea.
- Cuentas de administración para manejo de carreras, cuatrimestres, cursos, además de administración de cuentas de acceso para usuarios.

Elementos característicos de los roles (alumno, docente y administrativo)

- Estudiante
 - Acceso a contenido de los recursos del curso o materia (archivos, videos, texto)
 - Interacción con los participantes del curso o materia (foros, mensajes, videoconferencia)
 - Compartir archivos con los participantes del curso
 - Autogestión de su aprendizaje y organización de sus tiempos
- Diseñador de contenidos

- Creación de contenido en todos los módulos incluyendo subir archivos para que estén disponibles a los participantes del curso o materia, comprendiendo que diseña oportunidades de Aprendizaje.
- Docente- Facilitador del aprendizaje
 - Gestión del aprendizaje mediante funciones tales como: tutoría constante, promoción de procesos de participación, interacción y colaboración entre estudiantes, asesoría técnica
 - Interacción con los participantes del curso o materia (foros, mensajes, avisos)
 - Compartir archivos con los participantes del curso o materia.
- Administrativo
 - Creación y organización de cursos o materias, altas de usuarios, registro de usuarios a curso, modificación de datos de usuarios.

Tipo de enlace, ancho de banda disponible, administración y planes de crecimiento que se tengan para incorporar en el diseño de escenarios de enseñanza-aprendizaje.

- Ancho de banda actual de 70 Mb simétricos compartidos con la Dirección de Patrimonio.
- Administración por parte de la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación.
- Posibilidad de expansión a 1 Gb simétrico. La expansión depende de la disponibilidad de los equipos de infraestructura de red, switch con puertos de 1 Gb, y de la configuración de los equipos por parte de la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación.

Características del hardware y el software, las del cómputo central y distribuido, así como de la base de datos.

- Equipo de cómputo no homogéneo
- Sistema operativo CentOS versiones 7 y 8 (uso libre)
- MySQL versión 8.0 (versión GA de uso libre)
- MySQLCluster versión 8.0 (versión GA de uso libre, en implementación)
- MongoDB (versión de uso libre, en actualización versión 3.4 a 4.2)
- MongoDB versión 4.2 en modo de conjunto de copias (versión de uso libre, en implementación)
- PHP versión 7 (uso libre)
- Network File System para compartir almacenamiento (NFS versión de protocolo 3)
- Ceph sistema distribuido de almacenamiento (versión 14, uso libre, en implementación)
- Traefik Proxy (versión 2, uso libre)
- Freenas/Truenas (versión 12, uso libre, en implementación)

Soporte técnico con que se cuenta para garantizar la continuidad en la prestación del servicio educativo.

- Personal técnico perteneciente a la Universidad Michoacana
- Ingeniero en diseño industrial
 - Más de 10 años de experiencia en el manejo de la plataforma y atención y soporte técnico a usuarios de esta.
 - Experiencia en mantenimiento físico de equipos de cómputo.
 - Experiencia en cableado estructurado para infraestructura de red.



- Manejo de sistemas operativos Windows en diversas versiones.
- Manejo de software de ofimática.
- Doctor en ciencias con especialidad en computación.
 - Más de 20 años de experiencia en manejo de sistemas operativos tipo UNIX y servicios en red.
 - Más de 3 años como administrador de redes en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
 - Representante de seguridad de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo ante RENASEC ANUIES por 3 años.
 - Asesor de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación (antes Dirección de Cómputo) por 4 años.
 - Experiencia en instalación, configuración y mantenimiento de infraestructura de red.
 - Experiencia en configuración y mantenimiento lógico de redes de redes informáticas (Enrutamiento, Servidor de Nombres, redes Wifi).
- **Plan de contingencias**
 - Respaldo de baterías de 220 v
 - Nodos externos para continuidad del servicio
- **Formas de garantizar la seguridad de la información**
 - Características del sistema operativo:
 - Uso de firewall para protección de servicios de acceso no autorizado
 - Security-Enhanced Linux (SELinux) activo con reglas de seguridad recomendadas
 - Conexiones a servidores usando protocolos de seguridad (SSH) con llave pública y claves con alto nivel de complejidad
 - Servicio Fail2ban para protección contra intentos de acceso usando fuerza bruta
 - Servicio de detección y prevención de intrusiones (Suricata IDS/IPS, en implementación)
 - Acceso solo local a las bases de datos
 - Uso de protocolo seguro https para acceso a la plataforma
 - Uso de servicio de proxy (Traefik) para acceso indirecto a la plataforma
 - Uso de servicio de proxy para mitigación de ataques de fuerza bruta a la plataforma (en implementación)
 - Acceso a archivos de plataforma de forma indirecta usando streaming
 - Uso de técnicas recomendadas de programación para acceso a bases de datos (sentencias precompiladas)
 - Compilación de librerías de javascript y uso de librerías externas solo del mismo dominio.
 - Actualización constante de librerías de javascript utilizadas.
- **Ventajas que representa**
 - Desarrollo local, no se depende de ningún grupo externo de desarrollo
 - Estándares de desarrollo de aplicaciones web
 - Optimizada para anchos de banda bajos y con poca calidad de operación, necesaria para operación en comunidades alejadas, con servicios básicos de red y uso en dispositivos móviles.

6.4.- Programas de las Actividades Académicas

Los Programas de las materias se encuentran en el **ANEXO 4 PROGRAMAS DE LAS MATERIAS**.

6.5.- Plan Operativo del Plan o Currícula de Estudios

El Plan de Estudios de la carrera de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura, que impartirá la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH se desarrollará de manera **ANUAL** y está diseñado curricularmente para operar como un sistema modular y crediticio, con una **duración mínima de 3 años** y la normatividad operativa siguiente:

- I. Un módulo equivale a un ciclo anual (año escolar o grado).
- II. La evaluación de la carrera será en base de créditos.
- III. Por definición, la asignación de los **CRÉDITOS DE UNA MATERIA** o actividad académica se determina según el artículo 11° del acuerdo 17/11/17 de la SEP que enuncia:

Artículo 11. Para efectos del presente Acuerdo, por cada hora efectiva de actividad de aprendizaje, bajo la conducción de un docente o de manera independiente, se asignarán 0.0625 créditos.

Esta asignación es independiente de la estructura de calendario utilizada y se aplica con base en la carga académica efectiva en horas de trabajo.

NOTA: “No se debe de interpretar que estos créditos le serán otorgados al estudiante por asistencia al tomar las Materias, para ello deberán ser aprobadas las mismas”.

La suma de los créditos asignados en Teoría, Taller y Laboratorio otorgará los **créditos de la materia**.

- IV. Es **requisito** indispensable para acreditar una materia que incluye prácticas de laboratorio (como es el caso de la materia Química I), que el estudiante **apruebe** las prácticas correspondientes. Este criterio es **obligatorio** para las evaluaciones ordinaria, extraordinaria y extraordinaria de regularización.
- V. Los laboratorios que son considerados como materias se evalúan bajo el mismo esquema de estas.
- VI. El estudiante desde su ingreso contará con la **modalidad mixta** para cursar el programa, y como **Estudiante de Tiempo Completo**. Son estudiantes de **Tiempo Completo** aquellos estudiantes que desde su ingreso al programa llevan la carga completa de materias.
- VII. En caso de no aprobar alguna(s) materia(s), esta(s) se deberá(n) cursar a partir del siguiente ciclo escolar.



- VIII. El estudiante tendrá derecho de obtener la Carta de Pasante Comercial o Carta de Pasante en Pergamino cuando acumule un mínimo de **150** créditos.
- IX. Se cursarán las materias Optativas de ingeniería necesarias para cubrir un mínimo de 6 créditos. Estas pueden ser seleccionadas de distintas Áreas del Conocimiento, y llevarse en el orden y tiempo que el Estudiante juzgue conveniente a partir del tercer módulo. El **ANEXO 5** contiene el listado de materias optativas. Tanto en la tabla de Actividades Académicas, como en el Mapa Curricular queda únicamente nombrada como **Optativa**. La materia optativa que se cursará en el tercer módulo se recomienda sea impartida en el idioma inglés.
- X. Se cursarán las materias Optativas de Humanidades necesarias para cubrir un mínimo de 8 créditos. Estas pueden ser seleccionadas de distintas Áreas del Conocimiento, y llevarse en el orden y tiempo que el Estudiante juzgue conveniente a partir del primer módulo. El **ANEXO 5** contiene el listado de materias optativas de humanidades. Tanto en la tabla de Actividades Académicas, como en el Mapa Curricular queda únicamente nombrada como **Optativa de humanidades**.
- XI. El estudiante elegirá sus materias optativas de la lista presentada por el H. Consejo Técnico de la dependencia. Dicha elección se efectuará mediante el proceso administrativo que la Facultad determine.
- XII. El H. Consejo Técnico de la dependencia determinará el número mínimo de estudiantes necesario para ofrecer las materias optativas, acorde con las posibilidades institucionales del plantel.
- XIII. Se contará con el listado de materias por módulo a cursar, donde se indicarán las horas de teoría, de taller y de laboratorio, la secuencia de seriación, el número de créditos y el carácter obligatorio u optativo de la materia.
- XIV. Una vez concluido el ciclo escolar, el estudiante recibirá un formato que le indicará las materias a que tiene derecho de inscribirse en el ciclo siguiente.
- XV. La inscripción se hará materia a materia evitando el traslape de horarios entre las mismas; la relación entre materia y créditos toma en cuenta las horas de trabajo en cada una de ellas.
- XVI. Una vez inscrito, el estudiante cuenta con un plazo máximo de sesenta días hábiles contados a partir del inicio del ciclo escolar respectivo, para darse de baja en las materias que a su juicio le convenga.
- XVII. La carga mínima del estudiante no debe ser inferior a 25 créditos, excepto el caso en que la cantidad de créditos que le falten por cursar sea inferior a dicha cifra.
- XVIII. Un estudiante tendrá derecho a darse de baja de una misma materia, una sola vez.
- XIX. Para tener derecho de cursar las materias del primer módulo, se requiere haber cubierto los requisitos de ingreso.
- XX. Para tener derecho de cursar las materias del segundo módulo, es requisito mínimo e indispensable:

- Haber cubierto los créditos mínimos correspondientes al primer módulo (25).
- Haber aprobado mínimo tres materias del primer módulo.

XXI. Para tener derecho de cursar las materias del tercer módulo, son requisitos mínimos e indispensables:

- Tener aprobadas todas las materias del primer módulo (76 créditos).
- Haber cubierto los créditos mínimos correspondientes al segundo módulo (25).
- Haber aprobado mínimo tres materias del segundo módulo.

Nota: Un estudiante no podrá estar inscrito en más de dos módulos por ciclo escolar.

XXII. Para ser aprobadas las Prácticas Profesionales son requisitos indispensables:

- Las Prácticas Profesionales deben prestarse en instituciones ajenas a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Haber obtenido cuando menos, **109** de los créditos de todas las materias seriadas y no seriadas, de los primeros dos módulos.
- Solicitar a la Dirección de la Facultad por medio de la coordinación de Prácticas Profesionales la autorización para iniciar periodo de Prácticas Profesionales.
- Cumplir **480** horas mínimas, demostrables mediante constancia(s), debidamente sellada(s) y firmada(s), por la(s) empresa(s) donde se realizaron las prácticas.
- Elaborar el reporte de Prácticas Profesionales de acuerdo con el formato autorizado por H. Consejo Técnico de la FIM.

XXIII. Para tener derecho de realizar el Servicio Social es requisito indispensable:

- Haber obtenido cuando menos, **145** de los Créditos Curriculares del PE.
- Cumplir **480** horas mínimas, demostrables mediante constancia(s), debidamente sellada(s) y firmada(s), por la(s) institución(es) donde se realizó el servicio.
- Cumplir con lo estipulado por el Reglamento General del Servicio Social de la UMSNH.

XXIV. Se considerará que el estudiante ha concluido sus estudios, una vez habiendo aprobado todas las materias obligatorias y las mínimas optativas, y haya obtenido mínimo el número de créditos del Plan de Estudios, establecido en el Mapa Curricular como créditos totales de la carrera (**218**).

XXV. El tiempo máximo para concluir los estudios del plan es de **6** años.

XXVI. Todas las situaciones y casos no previstos en el presente reglamento serán resueltas por el H. Consejo Técnico de la Facultad.

Transitorios



- I. Los créditos en exámenes ordinarios, extraordinarios y extraordinarios de regularización serán los que indica el mapa curricular para cada materia.
- II. El organigrama de la administración y operatividad del Plan de Estudios se encuentra en el ANEXO 1 del presente PE.

6.6. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La actualización del Plan de Estudios es responsabilidad del director de la Facultad de Ingeniería Mecánica, el Secretario Académico, las Academias y la Comisión de Rediseño Curricular. Dicha actualización se debe realizar al menos cada tres años. La Comisión de Rediseño Curricular debe iniciar los trabajos como mínimo un año antes de cumplir el plazo para la revisión.

7.- PERSONAL ACADÉMICO QUE REQUIERE EL PROGRAMA

La Ley Orgánica vigente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, establece que los objetivos centrales de esta Máxima Casa de Estudios son la investigación científica sobre el conocimiento y propuestas de solución a los problemas sociales, culturales y económicos de la Entidad y del País, llevando los beneficios de la ciencia y la cultura a las clases populares.

La Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana contribuye al cumplimiento del objetivo general de nuestra Universidad, mediante el planteamiento de metas a corto, mediano y largo plazo; ellas son las siguientes:

A corto plazo, es necesario mantener el núcleo de profesionales Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura, los cuales cuentan con una sólida capacitación y habilidad en la ingeniería de la soldadura. Y asegurar el cambio generacional docente con profesores de la Institución que cubran el perfil.

A mediano plazo, se deberá estar en condiciones de realizar investigación en soldadura a la creación de procesos y enfoques originales, lo que implica incrementar el conocimiento avanzado para el desarrollo de nuevas tecnologías. De igual manera se deberá estar en condiciones para que los docentes adscritos a la Facultad puedan mantenerse actualizados y con oportunidades para lograr mayores perfiles docentes. Establecer convenios con el sector público y privado para que los profesores de la Facultad se incorporen a proyectos de investigación y/o impacto social que reditúen en beneficios mutuos. Incrementar el número de profesores con perfil PRODEP (Programa para el Desarrollo Profesional Docente) y en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) con estrategias institucionales que le permitan lograr esos reconocimientos.

A largo plazo, mantener un núcleo de profesionales en la ingeniería de soldadura, productivo y con reconocimiento nacional e internacional en ámbitos de docencia, investigación y difusión del conocimiento. Además, que el resto de los profesores adscritos a la Facultad estén en condiciones de lograr los perfiles PRODEP y SNI y que cuenten con una sólida capacitación y habilidad en el campo de la ingeniería de soldadura.

Para la operación del programa de estudios de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura, se tiene y se requiere el siguiente personal académico. Ver tablas 4 y gráfica 1.

Tabla 4. Profesores de Tiempo Completo requeridos para el PE.

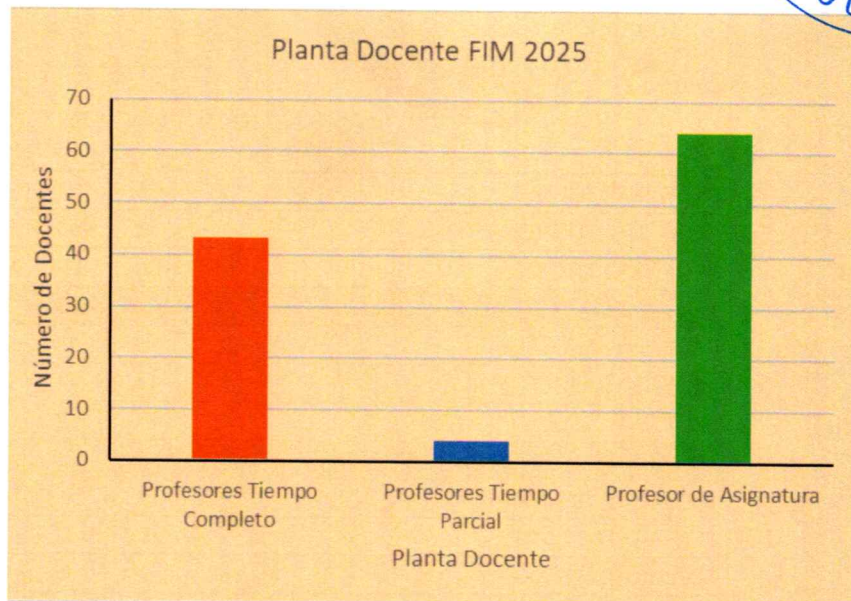
PROFESORES DE TIEMPO COMPLETO REQUERIDOS									
CATEGORÍA	PARA EL CICLO							Actuales en la FIM	FALTAN por categoría
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032		
PROF. INV. TIT. "A"	5	7	8	8	8	8	8	5	4
PROF. INV. TIT. "B"	5	5	5	5	5	5	5	5	0
PROF. INV. TIT. "C"	14	14	14	14	14	14	14	14	0
TOTAL DE CATEGORÍA	24	26	27	27	27	27	27	24	4
PROF. INV. ASOC. "A"	3	3	3	3	3	3	3	3	0
PROF. INV. ASOC. "B"	1	1	1	1	1	1	1	1	0
PROF. INV. ASOC. "C"	10	10	10	10	10	10	10	10	0
TOTAL DE CATEGORÍA	14	14	14	14	14	14	14	14	0
TEC. ACAD. TIT. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. TIT. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. TIT. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. ASOC. "A"	1	1	1	1	1	1	1	1	0
TEC. ACAD. ASOC. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. ASOC. "C"	3	5	7	7	7	7	7	3	4
TOTAL DE CATEGORÍA	4	6	8	8	8	8	8	4	4
AYUD. DE DOCEN. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "B"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "C"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	42	44	49	49	49	49	49	42	8

No se contempla incremento de **PERSONAL ACADÉMICO DE TIEMPO PARCIAL** para la operación del PE de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura.

Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura v.18



No se contempla incremento de **PERSONAL ACADÉMICO DE ASIGNATURA** para la operación del PE de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura.



Grafica 1. Planta Docente FIM 2025.

8.- PERSONAL ADMINISTRATIVO QUE REQUIERE EL PROGRAMA

No se contempla incremento de Personal Administrativo para la operación del PE de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura.

9.- COSTOS DE DOCENCIA, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y DE OTROS APOYOS DE INFRAESTRUCTURA.

9.1.- Presupuesto del personal académico y administrativo para que funcione el programa.

Debido a que no se solicita más personal administrativo no se requiere más presupuesto en este rubro.

9.1.1.- Presupuesto mensual para el personal académico

Las cantidades mostradas en las tablas de costo mensual están expresadas en miles de pesos.

Tabla 5. Costo mensual de profesores de tiempo completo del PE.

COSTO MENSUAL REQUERIDO PARA PROFESORES DE TIEMPO COMPLETO							
CATEGORÍA	PARA EL CICLO						
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
PROF. INV. TIT. "A"	5	18	28	29	30	20	21
PROF. INV. TIT. "B"	5	42	44	45	47	48	50
PROF. INV. TIT. "C"	14	135	139	144	149	154	159
TOTAL DE CATEGORÍA	24	195	211	218	225	222	230
PROF. INV. ASOC. "A"	3	18	32	33	34	35	36
PROF. INV. ASOC. "B"	1	14	14	15	15	16	16
PROF. INV. ASOC. "C"	10	85	88	99	111	115	119
TOTAL DE CATEGORÍA	14	118	134	147	160	166	172
TEC. ACAD. TIT. "A"	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. TIT. "B"	7	8	8	8	8	9	9
TEC. ACAD. TIT. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	7	8	8	8	8	9	9
TEC. ACAD. ASOC. "A"	5	10	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. ASOC. "B"	0	0	0	0	0	0	0
TEC. ACAD. ASOC. "C"	46	39	34	35	36	37	38
TOTAL DE CATEGORÍA	51	49	34	35	36	37	38
AYUD. DE DOCEN. "A"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "B"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE DOCEN. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "A"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "B"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE TEC. ACAD. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "A"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "B"	0	0	0	0	0	0	0
AYUD. DE INV. "C"	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CATEGORÍA	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	360	370	386	408	430	434	449

Nota: Para la elaboración de la tabla se tomó como referencia el sueldo base del tabulador de salarios oficial de la UMSNH 2022.



No se contempla incremento de **PROFESORES DE TIEMPO PARCIAL** para la operación del PE de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura.

No se contempla incremento de **PROFESORES DE ASIGNATURA** para la operación del PE de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura.

No se contempla incremento de **PERSONAL ADMINISTRATIVO** para la operación del PE de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura.

9.2.- Espacios Físicos y Equipamiento requerido para desarrollar las actividades académicas propuestas

9.2.1.- Ubicación.

La Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo se ubica en los Edificios “W”, “G”, “A”, “H” y “J” de Ciudad Universitaria, en la ciudad de Morelia, capital del Estado de Michoacán de Ocampo.

9.2.2.- Aulas.

Las aulas de clase se localizan en el Edificio “W”, son 21 en total con lo que se cubren perfectamente las necesidades de las 21 secciones con que cuenta la dependencia del PE. Se cuenta además con un salón de dibujo, una sala audiovisual y una sala de exámenes Profesionales. Además de las aulas del edificio “U” del Instituto de investigación en Metalurgia y Materiales.

9.2.3.- Laboratorios.

Los laboratorios propios con que cuenta la Facultad de Ingeniería Mecánica son los siguientes y se encuentran ubicados en:

- ☐ Laboratorio de Turbomáquinas. - Edificio “G”
- ☐ Laboratorio de Termodinámica. - Edificio “G”
- ☐ Laboratorio de Máquinas y Equipos Térmicos. - Edificio “G”
- ☐ Laboratorio de Refrigeración y Acondicionamiento de Aire. - Edificio “G”
- ☐ Laboratorio de Física Moderna. - Edificio “G”
- ☐ Laboratorio de Estática. - Edificio “G”
- ☐ Laboratorio de Dinámica. - Edificio “G”
- ☐ Laboratorio de Mecánica Aplicada I y II.- Edificio “G”
- ☐ Laboratorio de Cómputo. - Edificio “W”
- ☐ Laboratorio de Programación y Modelado de Sistemas Físicos. - Edificio “W”
- ☐ Taller Mecánico y Metrología y Laboratorio de Manufactura I y II.- Edificio “J”
- ☐ Laboratorio de Manufactura por Computadora. - Edificio “J”
- ☐ Laboratorio de Robótica. - Edificio “J”
- ☐ Laboratorio o de Automatización. - Edificio “J”
- ☐ Laboratorio de Electrónica. - Edificio “J”
- ☐ Laboratorio de Química. - Edificio “J”
- ☐ Laboratorio de Mecánica de Fluidos. - Edificio “H”
- ☐ Laboratorio de Materiales. - Edificio “J”
- ☐ Laboratorio de Ciencia de Materiales I y II.- Edificio “J”
- ☐ Laboratorio de Instrumentación. - Edificio “J”

Los laboratorios que se imparten mediante convenios con otras dependencias de la Universidad Michoacana son los siguientes y se encuentran ubicados en:

- ☐ Laboratorio de Ingeniería Eléctrica. - Edificio "G"
- ☐ Laboratorio de Soldadura. - Edificio "U"
- ☐ Laboratorio de Propiedades Mecánicas. - Edificio "U"

9.2.4.- Equipamiento de laboratorio.

El equipo mostrado en la tabla siguiente es el mínimo requerido para desarrollar las actividades académicas del programa de estudios. Está agrupado en cinco áreas, dentro de las cuales, se encuentran los distintos laboratorios en que se impartirán las prácticas de las actividades académicas que requieren de estas para su complementación.

Tabla 6. Equipo requerido para Laboratorios

EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS				
Área	Equipo Principal de Laboratorio	FALTA	EXISTENTE	UBICACIÓN
	LABORATORIO DE ESTÁTICA			
1	MESA DE FUERZAS	si		Lab. Física
2	DINAMÓMETRO		si	Lab. Física
3	CRONÓMETROS	si		Lab. Física
4	GENERADOR DE VAN GRAFF		si	Lab. Electrónica
5	ELECTROSCOPIO		si	Lab. Electrónica
6	FUENTES DE PODER		si	Lab. Electrónica
7	MULTÍMETROS		si	Lab. Electrónica
8	TERMOPARES		si	Lab. Electrónica
9	LÁSER		si	Lab. Física
10	PUNTES DE IMPEDANCIA		si	Fac. de Ing. Eléctrica
11	ELECTRÓMETROS		si	Lab. Electrónica
12	BALANZAS MAGNÉTICAS		si	Lab. Electrónica
13	TESLÁMETRO		si	Lab. Electrónica
14	GENERADOR		si	Lab. Electrónica
15	GENERADORES DE FUNCIONES		si	Lab. Electrónica
16	OSCILOSCOPIO		si	Lab. Física
17	BANCO ÓPTICO Y ACCESORIO		si	Lab. Física
18	TRANSMISOR Y RECEPTOR DE MICROONDAS	si		Lab. Física
19	FUENTES DE LUZ		si	Lab. Física
20	BOMBAS CENTRIFUGAS		si	Lab. Hidráulica
21	MANÓMETROS		si	Lab. Hidráulica y Lab. Térmicas
22	VACUÓMETROS	si		Lab. Hidráulica y Lab. Térmicas
23	UNIDAD DE REFRIGERACIÓN		si	Lab. Térmicas
24				



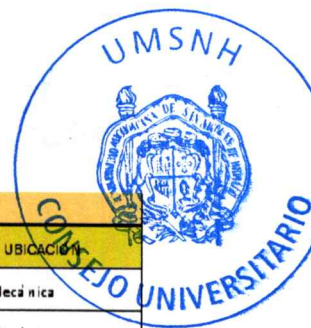
EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS				
Equipo Principal de laboratorio		FALTA	EXISTENTE	UBICACIÓN
Área:	LABORATORIO DE CIENCIA DE MATERIALES I Y II			
1	EQUIPO DE PREPARACIÓN DE MUESTRAS		si	Instituto Metalurgia
2	MONTADORAS		si	Instituto Metalurgia
3	PULIDORAS		si	Instituto Metalurgia
4	EQUIPO PARA OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA CON CÁMARA FOTOGRÁFICA		si	Instituto Metalurgia
5	LIJAS DE DESBASTE	si		Instituto Metalurgia
6	ALCOHOL ISOPROPÍLICO	si		Instituto Metalurgia
7	PASTAS DE DIAMANTE	si		Instituto Metalurgia
8	ALUMINA	si		Instituto Metalurgia
9	SIERRA CINTA	si		Instituto Metalurgia
10	DISCO DE CORTE DE DIAMANTE	si		Instituto Metalurgia
11	PAÑOS PARA PULIR	si		Instituto Metalurgia
12	SECADORA	si		Instituto Metalurgia
13	REACTIVOS	si		Instituto Metalurgia
14	INSTRUMENTAL DE LABORATORIO (VASOS DE PRECIPITADOS, ETC)	si		Instituto Metalurgia
15	HORNOS PARA FUNDICIÓN Y TRATAMIENTOS TÉRMICOS		si	Instituto Metalurgia
16	EQUIPO PARA ENSAYES MECÁNICOS (DURÓMETRO Y MÁQUINA PARA ENSAYES DE TRACCIÓN, COMPRESIÓN Y FATIGA)		si	Instituto Metalurgia

EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS				
Equipo Principal de Laboratorio		FALTA	EXISTENTE	UBICACIÓN
Area	INGENIERÍA DE PROCESOS DE SOLDADURA I Y II			
1	MAMPARAS CONSTRUIDAS A BASE ÁNGULO, LAMINA NEGRA Y RECUBRIMIENTO PIZZARON NEGRO EN AMBAS CARAS	Sí		Edificio "U", C.U.
2	PANTALLA PARA SOLDAR CON OJALES	Sí		Edificio "U", C.U.
3	CONEXIONES TEE, CAMPANA REDUCTORA Y TUBOS SNAP PARA EXTRACTORES DE HUMOS	Sí		Edificio "U", C.U.
4	EXTRACTOR DE AIRE	Sí		Edificio "U", C.U.
5	POSICIONADORES MANUALES PARA SOLDADURA	Sí		Edificio "U", C.U.
6	OSCILADOR PARA PROCESO DE SOLDADURA	Sí		Edificio "U", C.U.
7	SISTEMA ROTATORIO PARA PROCESOS DE SOLDADURA	Sí		Edificio "U", C.U.
8	CARRITO PARA MAQUINA DE SOLDAR Y TANQUE DE GAS	Sí		Edificio "U", C.U.
9	PULIDORES GRADO PROFESIONAL	Sí		Edificio "U", C.U.
10	MAQUINA MULTIPROCESOS DE SOLDAR FRONIUS TRANSSTEEL 2700 MV- SET PLUS	Sí		Edificio "U", C.U.
11	CENTRO DE CARGA Y PASTILLAS 20 A TIPO COMERCIAL DIN-RIEL	Sí		Edificio "U", C.U.
12	REGULADOR DE GAS PARA MEZCLA AR-CO2 Y CO2	Sí		Edificio "U", C.U.
13	LOTE DE HERRAMIENTAS PARA SOLDADURA (PINZAS GMAW, PIQUETA, CEPILLO DE ACERO, PINZAS DE PRESIÓN, MORDAZA TIPO C, MARTILLO, FLEXOMETRO)	Sí		Edificio "U", C.U.
14	DISCOS PARA PULIDOR (CARDA, DISCO DE CORTE, DISCO PARA DESBASTE, DISCO TIPO FLAP)	Sí		Edificio "U", C.U.
15	EXTENSIÓN DE LUZ DE USO RUDO (15 MT)	Sí		Edificio "U", C.U.
16	EQUIPO DE OXICORTE	Sí		Edificio "U", C.U.
17	EQUIPO DE CORTE POR ARCO-IRE	Sí		Edificio "U", C.U.
18	EQUIPO DE CORTE POR PLASMA	Sí		Edificio "U", C.U.
19	CARETA DE SOLDAR ELECTRONICA	Sí		Edificio "U", C.U.
20	GUANTES DE SOLDADOR	Sí		Edificio "U", C.U.
21	CAMISOLA DE SOLDADOR	Sí		Edificio "U", C.U.
22	GAFAS DE SOLDADOR	Sí		Edificio "U", C.U.
23	TANQUE DE GAS ARGON	Sí		Edificio "U", C.U.
24	TANQUE DE MEZCLA DE GAS ARGON-CO2	Sí		Edificio "U", C.U.
25	TANQUE DE OXIGENO PARA OXICORTE	Sí		Edificio "U", C.U.
26	TANQUE DE ACETILENO PARA OXICORTE	Sí		Edificio "U", C.U.
27	MEZA MOVIL DE SOLADURA	Sí		Edificio "U", C.U.
28	KIT DE ESCUADRAS MAGNETICAS	Sí		Edificio "U", C.U.
29	ELECTRODOS DE TUNGSTENO (3/32, 1/8) PARA ACERO Y ACERO INOXIDABLE	Sí		Edificio "U", C.U.
30	KIT DE CONSUMIBLES PARA PROCESO GTAW (COPAS, MORDAZAS, DIFUSOR)	Sí		Edificio "U", C.U.
31	KIT DE CONSUMIBLES PARA PROCESO GMAW Y FCAW (DIFUSOR, PUNTAS DE CONTACTO)	Sí		Edificio "U", C.U.
32	CARRETE DE SOLDADURA ER70S Y ET71-1 (0.045 DIAMETRO)	Sí		Edificio "U", C.U.
33	MEDIDIDOR DE TEMPERATURA	Sí		Edificio "U", C.U.
34	BERNIER	Sí		Edificio "U", C.U.
35	CAJA DE HERRAMIENTAS	Sí		Edificio "U", C.U.
36	ESCRITORIO	Sí		Edificio "U", C.U.
37	SILLA PARA OFICINA	Sí		Edificio "U", C.U.
38	LOCKER	Sí		Edificio "U", C.U.



EQUIPO MINIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS				
Equipo Principal de Laboratorio				
Area:	LABORATORIO DE CERTIFICACIÓN	FALTA	EXISTENTE	UBICACIÓN
1	MAMPARAS CONSTRUIDAS A BASE ÁNGULO, LAMINA NEGRA Y RECUBRIMIENTO PIZARRON NEGRO EN AMBAS CARAS	SÍ		Edificio "U", C.U.
2	PANTALLA PARA SOLDAR CON OJALES	SÍ		Edificio "U", C.U.
3	CONEXIONES TEE, CAMPANA REDUCTORA Y TUBOS SNAP PARA EXTRACTORES DE HUMOS	SÍ		Edificio "U", C.U.
4	EXTRACTOR DE AIRE	SÍ		Edificio "U", C.U.
5	POSICIONADORES MANUALES PARA SOLDADURA	SÍ		Edificio "U", C.U.
6	OSCILADOR PARA PROCESO DE SOLDADURA	SÍ		Edificio "U", C.U.
7	SISTEMA ROTATORIO PARA PROCESOS DE SOLDADURA	SÍ		Edificio "U", C.U.
8	CARRITO PARA MAQUINA DE SOLDAR Y TANQUE DE GAS	SÍ		Edificio "U", C.U.
9	PULIDORES GRADO PROFESIONAL	SÍ		Edificio "U", C.U.
10	MAQUINA MULTIPROCESOS DE SOLDAR FRONIUS TRANSSTEEL 2700 MV- SET PLUS	SÍ		Edificio "U", C.U.
11	CENTRO DE CARGA Y PASTILLAS 20 A TIPO COMERCIAL DIN-RIEL	SÍ		Edificio "U", C.U.
12	REGULADOR DE GAS PARA MEZCLA AR-CO2 Y CO2	SÍ		Edificio "U", C.U.
13	LOTE DE HERRAMIENTAS PARA SOLDADURA (PINZAS GMAW, PIQUETA, CEPILLO DE ACERO, PINZAS DE PRESIÓN, MORDAZA TIPO C, MARTILLO, FLEXOMETRO)	SÍ		Edificio "U", C.U.
14	DISCOS PARA PULIDOR (CARDA, DISCO DE CORTE, DISCO PARA DESBASTE, DISCO TIPO FLAP)	SÍ		Edificio "U", C.U.
15	EXTENSIÓN DE LUZ DE USO RUDO (15 MT)	SÍ		Edificio "U", C.U.
16	EQUIPO DE OXICORTE	SÍ		Edificio "U", C.U.
17	EQUIPO DE CORTE POR ARCO-IRE	SÍ		Edificio "U", C.U.
18	EQUIPO DE CORTE POR PLASMA	SÍ		Edificio "U", C.U.
19	CARETA DE SOLDAR ELECTRONICA	SÍ		Edificio "U", C.U.
20	GUANTES DE SOLDADOR	SÍ		Edificio "U", C.U.
21	CAMISOLA DE SOLDADOR	SÍ		Edificio "U", C.U.
22	GAFAS DE SOLDADOR	SÍ		Edificio "U", C.U.
23	TANQUE DE GAS ARGON	SÍ		Edificio "U", C.U.
24	TANQUE DE MEZCLA DE GAS ARGON-CO2	SÍ		Edificio "U", C.U.
25	TANQUE DE OXIGENO PARA OXICORTE	SÍ		Edificio "U", C.U.
26	TANQUE DE ACETILENO PARA OXICORTE	SÍ		Edificio "U", C.U.
27	MEZA MOVIL DE SOLDADURA	SÍ		Edificio "U", C.U.
28	KIT DE ESCUADRAS MAGNETICAS	SÍ		Edificio "U", C.U.
29	ELECTRODOS DE TUNGSTENO (3/32, 1/8) PARA ACERO Y ACERO INOXIDABLE	SÍ		Edificio "U", C.U.
30	KIT DE CONSUMIBLES PARA PROCESO GTAW (COPAS, MORDAZAS, DIFUSOR)	SÍ		Edificio "U", C.U.
31	KIT DE CONSUMIBLES PARA PROCESO GMAW Y FCAW (DIFUSOR, PUNTAS DE CONTACTO)	SÍ		Edificio "U", C.U.
32	CARRETE DE SOLDADURA ER70S Y ET71-1 (0.045 DIAMETRO)	SÍ		Edificio "U", C.U.
33	MEDIDADOR DE TEMPERATURA	SÍ		Edificio "U", C.U.
34	BERNIER	SÍ		Edificio "U", C.U.
35	CAJA DE HERRAMIENTAS	SÍ		Edificio "U", C.U.
36	ESCRITORIO	SÍ		Edificio "U", C.U.
37	SILLA PARA OFICINA	SÍ		Edificio "U", C.U.
38	LOCKER	SÍ		Edificio "U", C.U.

EQUIPO MINIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS				
Equipo Principal de laboratorio		FALTA	EXISTENTE	UBICACIÓN
Area:	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN LA SOLDADURA			
1	KIT DE INSPECCION VISUAL AWS PARA SOLDADURA	Si		Edificio "U". C.U.
2	KIT DE LÍQUIDOS PENETRANTES CANTESCO	Si		Edificio "U". C.U.
3	YUGO ELECTRO MAGNÉTICO (INCLUYE INDICADOR DE CAMPO R, PARTICULAS MAGNÉTICAS Y ASPERSOR)	Si		Edificio "U". C.U.
4	EQUIPO DE ULTRASONIDO (DETECTOR DE FALLAS BARRIDO TIPO A)	Si		Edificio "U". C.U.
5	BLOQUE DE CALIBRACION (IIW-TIPO 1, PARA ACERO Y ACERO INOXIDABLE)	Si		Edificio "U". C.U.
6	BLOQUE DE CALIBRACION ESCALONADO PARA ACERO Y ACERO INOXIDABLE	Si		Edificio "U". C.U.
7	BLOQUE DE CALIBRACION TIPO ASME BASICO PARA ACERO Y ACERO INOXIDABLE	Si		Edificio "U". C.U.
8	KIT DE ZAPATA	Si		Edificio "U". C.U.
9	KIT DE ZAPATAS PARA ACERO Y ACERO INOXIDABLE	Si		Edificio "U". C.U.
10	TRANSDUCTOR RECTANGULAR AWS	Si		Edificio "U". C.U.
11	TRANSDUCTOR DUAL PARA AWS	Si		Edificio "U". C.U.
12	TRANSDUCTOR DE HAZ RECTO CON LINEA DE RETARDO	Si		Edificio "U". C.U.
13	KIT DE CABLES COAXIALES (TIPO BNC, LEMO, MICRO DOT)	Si		Edificio "U". C.U.
14	CAJA DE HERRAMIENTAS	Si		Edificio "U". C.U.
15	ESCRITORIO	Si		Edificio "U". C.U.
16	SILLA PARA OFICINA	Si		Edificio "U". C.U.
17	LOCKER	Si		Edificio "U". C.U.



EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS				
Equipo Principal de laboratorio		FALTA	EXISTENTE	UBICACIÓN
Área:	LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL			
1	MESA DE TRABAJO CON TORNILLOS DE BANCO		si	Meta-I-Mecánica
2	SIERRA CINTA DE CORTE		si	Meta-I-Mecánica
3	DOBLODORA		si	Meta-I-Mecánica
4	CIZALLA DE BANCO		Si	Meta-I-Mecánica
5	EQUIPO DE SOLDADURA (ELÉCTRICA,	si		Meta-I-Mecánica
6	OXIACETILÉNICA, DE RESISTENCIA)		si	
7	MÁQUINAS HERRAMIENTAS CONVENCIONALES (TORNO, FRESDORA,		si	Meta-I-Mecánica
8	TALADRO DE BANCO)		si	Meta-I-Mecánica
9	HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS		si	Meta-I-Mecánica
10	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL		si	Meta-I-Mecánica
11	BANDAS TRANSPORTADORAS	si		
12	MESAS GIRATORIAS,	si		
13	SENORES	si		
14	MULTÍMETROS	si		
15	OSCILoscopios	si		
16	SENORES	si		
17	EQUIPO PARA MEDICIONES TÉRMICAS: (TERMÓMETROS, TERMO PARES)		si	Térmicas
18	EQUIPO PARA MEDICIONES NEUMÁTICAS		si	Térmicas, Neumática
19	EQUIPO PARA MEDICIONES MECANICAS (REGLAS, FLEXOMETROS, MICROMETROS, VENTER, BLOQUES PATRON	si		Metrología
20	EQUIPO DE CÓMPUTO (COMPUTADORAS PERSONALES Y/O ESTACIONES DE TRABAJO) CON PERIFÉRICOS		si	Computo
21	SOFTWARE PARA DIBUJO, DISEÑO, MANUFACTURA Y SIMULACIÓN		si	Computo

9.2.4.1.- Presupuesto para el Equipamiento de los Laboratorios:

Los costos están en Moneda Nacional.

EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS					
Equipo Principal de Laboratorio		PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL	PROVEEDOR
Área:	LABORATORIO DE ESTÁTICA				
1	MESA DE FUERZAS	\$1,500.00	5	\$7,500.00	Pasco
2	CRONÓMETROS	\$550.00	5	\$2,750.00	Pasco
3	TRANSMISOR Y RECEPTOR DE MICROONDAS	\$15,500.00	2	\$31,000.00	Pasco
4	VACUÓMETROS	\$560.00	5	\$2,800.00	Pasco
5	SISTEMA ESTÁTICO	\$25,000.00	3	\$75,000.00	Pasco
6		Total		\$119,050.00	

PRESUPUESTO PARA EL EQUIPO- MÍNIMO REQUERIDO PARA LOS LABORATORIOS					
Equipo Principal de Laboratorio		PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL	PROVEEDOR
Area	INGENIERÍA DE PROCESOS DE SOLDADURA I Y II				
1	MAMPARAS CONSTRUIDAS A BASE ÁNGULO, LAMINA NEGRA Y RECUBRIMIENTO PIZZARON NEGRO EN AMBAS CARAS	\$2,817.00	10	\$28,170.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
2	PANTALLA PARA SOLDAR CON OJALES	\$660.00	10	\$6,600.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
3	CONEXIONES TEE, CAMPANA REDUCTORA Y TUBOS SNAP PARA EXTRACTORES DE HUMOS	\$21,300.00	1	\$21,300.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
4	EXTRACTOR DE AIRE	\$16,100.00	1	\$16,100.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
5	POSICIONADORES MANUALES PARA SOLDADURA	\$2,450.00	10	\$24,500.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
6	OSCILADOR PARA PROCESO DE SOLDADURA	\$35,000.00	1	\$35,000.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
7	SISTEMA ROTATORIO PARA PROCESOS DE SOLDADURA	\$70,000.00	1	\$70,000.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
8	CARRITO PARA MAQUINA DE SOLDAR Y TANQUE DE GAS	\$3,960.00	10	\$39,600.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
9	PUUDORES GRADO PROFESIONAL	\$2,599.00	10	\$25,990.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
10	MAQUINA MULTIPROCESOS DE SOLDAR FRONIUS TRANSSTEEL 2700 MV- SET PLUS	\$78,650.00	10	\$786,500.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
11	CENTRO DE CARGA Y PASTILLAS 20A TIPO COMERCIAL DIN-RIEL	\$10,900.00	1	\$10,900.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
12	REGULADOR DE GAS PARA MEZCLA AR-CO2 Y CO2	\$1,850.00	10	\$18,500.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
13	LOTE DE HERRAMIENTAS PARA SOLDADURA (PINZAS GMAW, PIQUETA, CEPILLO DE ACERO, PINZAS DE PRESIÓN, MORDAZA TIPO C, MARTILLO, FLEXOMETRO)	\$1,800.00	10	\$18,000.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
14	DISCOS PARA PULIDOR (CARDA, DISCO DE CORTE, DISCO PARA DESBASTE, DISCO TIPO FLAP)	\$1,200.00	1	\$1,200.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
15	EXTENSION DE LUZ DE USO RUDO (15 MT)	\$450.00	10	\$4,500.00	
16	EQUIPO DE OXICORTE	\$17,500.00	2	\$35,000.00	RELBAC EREVNA, S DE RL DE CV
17	EQUIPO DE CORTE POR ARCO-IRE (FUENTA DE PODER, ANTORCHA CONSUMIBLES	\$55,000.00	2	\$110,000.00	
18	EQUIPO DE CORTE POR PLASMA	\$35,000.00	2	\$70,000.00	Sweis
19	CARETA DE SOLDAR ELECTRONICA	\$2,500.00	15	\$37,500.00	
20	GUANTES DE SOLDADOR	\$250.00	15	\$3,750.00	
21	CAMISOLA DE SOLDADOR	\$350.00	15	\$5,250.00	
22	GAFAS DE SOLDADOR	\$150.00	15	\$2,250.00	
23	TANQUE DE GAS ARGON	\$7,500.00	10	\$75,000.00	
24	TANQUE DE MEZCLA DE GAS ARGON-CO2	\$7,500.00	10	\$75,000.00	
25	TANQUE DE OXIGENO PARA OXICORTE	\$7,500.00	2	\$15,000.00	
26	TANQUE DE ACETILENO PARA OXICORTE	\$7,500.00	2	\$15,000.00	
27	MEZAMOL DE SOLADURA	\$8,500.00	10	\$85,000.00	
28	KIT DE ESCUADRAS MAGNETICAS	\$1,200.00	10	\$12,000.00	
29	ELECTRODOS DE TUNGSTENO (3/32, 1/8) PARA ACERO Y ACERO INOXIDABLE	\$1,500.00	10	\$15,000.00	
30	KIT DE CONSUMIBLES PARA PROCESO GTAW (COPAS, MORDAZAS, DIFUSOR)	\$650.00	10	\$6,500.00	
31	KIT DE CONSUMIBLES PARA PROCESO GMAW Y FCAW (DIFUSOR, PUNTAS DE CONTACTO)	\$1,200.00	10	\$12,000.00	
32	CARRETE DE SOLDADURA ER70S Y ET71-1 (0.045 DIAMETRO)	\$1,850.00	10	\$18,500.00	
33	MEDIDIDOR DE TEMPERATURA	\$3,500.00	4	\$14,000.00	
34	BERNIER	\$1,200.00	10	\$12,000.00	
35	CAJA DE HERRAMIENTAS	\$8,850.00	2	\$17,700.00	
36	ESCRITORIO	\$4,500.00	1	\$4,500.00	
37	SILLA PARA OFICINA	\$1,800.00	1	\$1,800.00	
38	LOCKER	\$12,000.00	1	\$12,000.00	
		Total		\$1,761,610.00	



EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO POR EL CACEI PARA LABORATORIOS					
Equipo Principal de Laboratorio		PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL	PROVEEDOR
Area:	CONTROL DE CALIDAD EN LA SOLDADURA				
1	KIT DE INSPECCION VISUAL AWS PARA SOLDADURA	\$7,500.00	5	\$37,500.00	Uogsa
2	KIT DE LÍQUIDOS PENETRANTES CANTESCO	\$2,500.00	5	\$12,500.00	Uogsa
3	YUGO ELECTROMAGNÉTICO (INCLUYE INDICADOR DE CAMPO, PARTICULAS MAGNÉTICAS Y ASPERSOR)	\$19,000.00	5	\$95,000.00	Uogsa
4	EQUIPO DE ULTRASONIDO (DETECTOR DE FALLAS BARRIDO TIPO A)	\$185,000.00	1	\$185,000.00	Uogsa
5	BLOQUE DE CALIBRACION (IIRW-TIPO 1, PARA ACERO Y ACERO INOXIDABLE)	\$18,500.00	1	\$18,500.00	Uogsa
6	BLOQUE DE CALIBRACION ESCALONADO PARA ACERO Y ACERO INOXIDABLE	\$24,000.00	1	\$24,000.00	Uogsa
7	BLOQUE DE CALIBRACION TIPO ASME BASICO PARA ACERO Y ACERO INOXIDABLE	\$25,000.00	1	\$25,000.00	Uogsa
8	KIT DE ZAPATAS AWS	\$5,500.00	1	\$5,500.00	Uogsa
9	KIT DE ZAPATAS PARA ACERO Y ACERO INOXIDABLE	\$6,500.00	1	\$6,500.00	Uogsa
10	TRANSDUCTOR RECTANGULAR AWS	\$4,800.00	1	\$4,800.00	Uogsa
11	TRANSDUCTOR DUAL PARA AWS	\$9,500.00	1	\$9,500.00	Uogsa
12	TRANSDUCTOR DE HAZ RECTO CON LINEA DE RETARDO	\$5,600.00	1	\$5,600.00	Uogsa
13	KIT DE CABLES COAXIALES (TIPO BNC, LEMO, MICRO DOT)	\$8,500.00	1	\$8,500.00	Uogsa
14	CAJA DE HERRAMIENTAS	\$7,800.00	1	\$7,800.00	Uogsa
15	ESCRITORIO	\$4,500.00	1	\$4,500.00	Uogsa
16	SILLA PARA OFICINA	\$1,800.00	1	\$1,800.00	Uogsa
17	LOCKER	\$12,000.00	1	\$12,000.00	Uogsa
18	Total			\$464,000.00	

9.2.5.- Cubículos.

Se cuenta con **22** cubículos ubicados en los Edificios "A", "W", "G", y "J". La siguiente tabla muestra la superficie de cubículo ocupada por cada profesor.

Tabla 7. Superficie de cubículos por Profesor.

SUPERFICIE DE CUBÍCULO POR PROFESOR																Total
Existente	6	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	1	29
Sup. Total en m ²	48.4	46	8.3	8.2	10	6.8	12.9	7.6	8.1	7	9	9	48	38	8	273.72
Promedio prof. por cubículo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
m ² de cubículo por prof.	8.06	9.1	8.3	8.2	10	6.8	12.9	7.6	8.1	7	9	9	12	13	8	136.02

9.2.5.1 Infraestructura Física requerida para los laboratorios.

Actualmente el departamento de soldadura del IIMM cuenta con un laboratorio de investigación equipado con los procesos de soldadura que han de ser cursados en del PE de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura. Teniendo una capacidad para atender a 6 estudiantes a la vez, lo cual cubre las necesidades iniciales para el arranque del programa. Sin embargo, cabe mencionar que el espacio actual se verá rebasado en el mediano plazo, ya que se tiene contemplado un área de 240 m² donde se ubicarán 10 celdas de soldadura para entrenamiento, sanitario, cuarto de herramientas y una oficina, además de un espacio destinado a procesos de soldadura avanzados. El laboratorio deberá de

contar con extractores de humos, líneas de agua, gas, aire y electricidad (220 v, trifásica). Cada mampara deberá contar con una cortina plegable a prueba de rayos ultravioleta. El ANEXO 6 muestra un esquema de distribución del laboratorio de soldadura requerido.

9.2.6.- Biblioteca.

Se cuenta con una biblioteca ubicada en el Edificio “W”.

Se cuenta con una biblioteca certificada ubicada en el Edificio “U”.

Se cuenta con una biblioteca virtual Institucional.

9.2.7.- Oficinas administrativas.

Las oficinas administrativas se encuentran distribuidas así:

- ☐ Oficinas de la Dirección. Edificio “W”
- ☐ Oficinas de la División de Estudios de Posgrado. Edificio “M”
- ☐ Oficinas del Dpto. de Control Escolar. Edificio “W”
- ☐ Oficinas del Dpto. de Educación Continua. Edificio “W”
- ☐ Oficinas administrativas en el Edificio “U”

9.3 Acervo Bibliográfico.

En la biblioteca de la Facultad se cuenta con un total de **8133** volúmenes bibliográficos, los que se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 8. Acervo Bibliográfico de la FIM.

ACERVO BIBLIOGRÁFICO EXISTENTE EN LA BIBLIOTECA DE LA FIM POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO		
ÁREA DEL CONOCIMIENTO		VOLÚMENES
CB	Ciencias Básicas	1902
CI	Ciencias de la Ingeniería	2522
IA	Ingeniería Aplicada	2684
CS	Ciencias Socio humanísticas	481
OC	Otros Cursos y diccionarios	544
TOTAL		8133

10.- NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA OPERACIÓN DEL PROGRAMA

10.1.- Ingreso y permanencia

Para **ingresar** a cursar el programa de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura de la UMSNH el estudiante deberá cumplir los requisitos:



- ☐ Haber cursado y aprobado el bachillerato en Ingeniería y Arquitectura o Ciencias Químico - Biológicas o sus equivalentes.
- ☐ Solicitar y realizar todos los trámites de ingreso establecidos por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- ☐ Solicitar y realizar todos los trámites de ingreso establecidos por la Facultad de Ingeniería Mecánica.
- ☐ Cursar y aprobar el curso propedéutico de acuerdo con la normativa de la Facultad de Ingeniería Mecánica.
- ☐ Los estudiantes que hayan cumplido con lo estipulado anteriormente tendrán derecho de inscribirse en todas las materias correspondientes al primer módulo del Plan de Estudios.

Para **permanecer** cursando el programa de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura de la UMSNH el estudiante observará la siguiente normatividad:

- ☐ Las evaluaciones se realizarán en cada asignatura mediante la aplicación de exámenes departamentales programados por el H. Consejo Técnico de la Facultad, acorde con el Reglamento Interno elaborado para tal fin, el cual no contravendrá a lo establecido en el Reglamento General de Exámenes de la UMSNH.
- ☐ Los Exámenes Extraordinarios y Extraordinarios de Regularización serán también departamentales y se regirán por lo establecido en el reglamento interno de la Facultad y el reglamento general de exámenes de la UMSNH.
- ☐ En los **Exámenes Extraordinarios y Extraordinarios de Regularización**, será asentada la Calificación que arroje la evaluación de estos y, obtendrá los **créditos** de la Materia.
- ☐ Para que una materia de Planes de Estudio anteriores y/o distintos se considere convalidada en el Nuevo Plan de Estudios, su contenido debe cubrir como mínimo el 88% del programa de la materia equivalente del Nuevo Plan.
- ☐ El Estudiante tiene un máximo de 6 años a partir de su ingreso al programa de estudios para concluirlo.
- ☐ Cumplir con la normatividad interna de la Facultad, así como con lo establecido en la Legislación Universitaria vigente.

10.2.- Obtención del Título

a). El título que se otorga es: Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura.

b). Los egresados de la Facultad para obtener su título deberán de cumplir con los siguientes requisitos:

- i. Obtener el número mínimo de créditos requeridos para la aprobación del Plan de Estudios vigente de la carrera (222).
- ii. Aprobar la totalidad de los materias curriculares y tres materias optativas, de estas optativas dos deben ser del área de Humanidades (una en el primer módulo y otra en segundo modulo) y una del Plan de Estudios del PACATS (en tercer el módulo).
- iii. Haber liberado el servicio social (480 horas).
- iv. Haber liberado las prácticas profesionales (480 horas).
- v. Comprobar la asistencia mínima a:
 - a. 2 conferencias con temas relacionados a la ingeniería de la soldadura, una de las cuales pueden incluir temas de equidad de género, desarrollo sustentable, cambio climático, nicolaicismo y ética.

- b. 1 seminario y/o congreso o un tianguis de la ciencia o una expo orienta universitaria.
 - c. 1 certificado en ingeniería de la soldadura que se indica en el numeral vi de esta norma.
 - vi. Para obtener el certificado en entrenamiento en Ingeniería de la Soldadura se deben aprobar los módulos mínimos necesarios establecidos en el Sistema Modular de Acreditamiento del programa Schools Excelling through National Skills Standards Education (SENSE) de la American Welding Society (AWS) Soldador de entrada "nivel 1", el cual contempla el examen teórico y práctico certificado de: Modulo 1 Orientación Ocupacional, Modulo 2 Seguridad en la Soldadura, Modulo 3 Simbología y Dibujo de la Soldadura, Modulo 4 Un Proceso de Soldadura (SMAW, GTAW, GMAW o FCAW), Modulo 8 Procesos de Corte Térmico y Modulo 9 Inspección y Pruebas en Soldadura.
 - vii. En general, cumplir con lo establecido en la reglamentación interna de la Facultad de Ingeniería Mecánica y en la legislación universitaria para tal efecto.
- c). -La Facultad de Ingeniería Mecánica, ofrece a los egresados del PE de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura, la posibilidad de titularse mediante las siguientes opciones de titulación:
- 1. Tesis Profesional.
 - 2. Mantenimiento o Construcción de Equipo, Aparato o Maquinaria.
 - 3. Tesina.
 - 4. Promedio General de Calificaciones.
 - 5. Memoria de Experiencia Profesional.
 - 6. Por Actividad de Investigación.

Tesis Profesional. - Se denomina tesis profesional a la presentación de los resultados obtenidos de una investigación metódica realizada por el (los) candidatos (s).

Toda tesis debe estar compuesta por los siguientes elementos: Tema de investigación, problema de investigación e interrogantes, marco teórico o estado del arte, hipótesis y objetivos de la investigación, aspectos metodológicos, análisis de los datos, conclusiones, bibliografía y anexos.

Una tesis para Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura se refiere a un estudio particular de un problema en el que se aporta, si no originalidad, sí algo que puede servir o ser útil en sus resultados, es decir los resultados obtenidos de dicha investigación científica o tecnológica deben ofrecer una aportación aplicada a una realidad concreta y que beneficie al entorno social y productivo de la localidad, de la región y/o de la nación mexicana. La Facultad de Ingeniería Mecánica elaborará un Reglamento para la Elaboración de Tesis.

Mantenimiento o Construcción de Equipo, Aparato o Maquinaria. - Se considera al mantenimiento o construcción de equipo o más de sus componentes originales, que tienden a mejorar su funcionamiento logrando con ello un impacto económico o de calidad que sea de utilidad en alguna empresa, centro de investigación, industria o Institución educativa.



Tesina. - La titulación por Tesina es una manera de titularse por medio de cursos de actualización y elaboración de un trabajo escrito. Esta opción requiere de una inversión de tiempo de aproximadamente un año en cursos, y lo que dure la elaboración del trabajo de titulación llamado Tesina. Curso de Actualización es aquel que ofrece la Institución y que posee las siguientes características:

- Contiene temas que no están considerados en los planes y Programas de estudios de la carrera de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura, pero que son afines a ella.
- Es de nivel poslicenciatura.
- Proporciona un refuerzo de los conocimientos adquiridos durante la carrera.
- Induce a la investigación.
- Contribuye al sustento del perfil profesional.
- Tiene una duración de un mínimo de 120 horas.

Promedio general de calificaciones. - El egresado podrá titularse sin realizar ningún trabajo profesional, al haber obtenido un promedio aritmético de calificaciones mayor o igual a 9.0 (en escala de 0 a 10) en total de su carrera.

Memoria de Experiencia Profesional. - Consiste en la elaboración de un informe técnico de un proyecto desarrollado para el sector productivo o de servicios, o un resumen de actividades profesionales de innovación de sistemas, aparatos o mejoramiento técnico de algún proceso. Dicha actividad profesional debe estar relacionada con la carrera de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura.

Por actividad de Investigación. - El egresado podrá elegir esta opción, como producto de su participación en un proyecto de investigación aprobado por la Coordinación de investigación Científica (CIC) la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) o alguna otra Institución afin estatal o federal. Deberá entregar un trabajo escrito que podrá consistir en un artículo académico del área aceptado para su publicación en una revista arbitrada (recomendables revistas registradas en el padrón de SECIHTI, en el JCR o en Latindex) o el registro de una Patente o Diseño Industrial ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). En todos los casos el egresado deberá aparecer como primer, segundo, tercer, cuarto autor.

Todas las opciones de titulación del Plan de Estudios se encuentran contenidas en la Reglamentación Interna de la Facultad, y pueden ser consultadas en el **“Reglamento de Opciones de Titulación de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura”**, donde se especifican las características de dichas opciones, el perfil y los requisitos que deben cubrirse.

11.- PLAN DE DESARROLLO DEL PROGRAMA DE PROFESIONAL ASOCIADO EN CIENCIAS APLICADAS EN TECNOLOGÍA DE SOLDADURA

La Facultad de Ingeniería Mecánica plantea un conjunto de Programas que contribuyan a mejorar los resultados del quehacer académico y administrativo de la Facultad.

11.1.- Programa de Prácticas Profesionales

Objetivo: Que el estudiante aplique los conocimientos que ha adquirido y que compruebe éstos en las diferentes actividades que tienen lugar en las empresas, así como que adquiera la experiencia de relacionarse con los diferentes grupos de trabajo, para lo que se ejecutaran las siguientes **estrategias**:

- La Facultad tramitará convenios con las diferentes industrias y centros de investigación a nivel estatal y nacional, para que los estudiantes puedan realizar estas prácticas.
- La Facultad publicará las solicitudes de las empresas para la realización de prácticas profesionales, cuidando que no afecten el ciclo escolar del estudiante.
- El estudiante podrá realizar estas prácticas al haber obtenido cuando menos, **109** de los Créditos de todas las materias Seriadas y No Seriadas, de los Primeros Dos Módulos, teniendo una duración de **480 horas**, las cuales se podrán realizar en diferentes periodos y/o empresas, mismas que se comprobarán con una constancia emitida por la(s) empresa(s).

11.2.- Programa de Bolsa de Trabajo

Objetivo: Que el egresado al término de su carrera se incorpore al sector productivo, teniendo la opción de elegir de entre varias empresas su posible contratación. Para esto es indispensable que la Facultad cuente con una bolsa de trabajo actualizada, que funcione con las siguientes **estrategias**:

- La Facultad solicitará a las diferentes empresas que se ubican en el Estado, así como a nivel nacional e internacional, bolsa de trabajo para sus egresados, recurriendo además a organismos del sector empresarial, como la COPARMEX, STPS, EL CONSEJO COORDINADOR EMPRESARIAL, el CONSEJO CONSULTIVO DE LA FIM, etc., estableciendo convenios entre estos y la Facultad.
- La Facultad publicará las plazas vacantes de las diferentes empresas y organismos, quedando sujeto para su asignación cumplir con los requisitos establecidos por las mismas.

11.3.- Programa de Seguimiento de Egresados

Objetivo: Establecer mecanismos que permitan determinar la ubicación de los egresados del PE Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura; así como



identificar las maneras más rápidas y efectivas de comunicación, con el fin de estrechar los vínculos, y mantener una comunicación permanente.

Esto permitirá mantener actualizada la información de cada profesionista egresado de la Facultad; y a la vez, un conocimiento oportuno relativo al estado y tendencias de desarrollo de la industria, que, al ser incorporado a los contenidos del Plan de Estudios, garanticen la idoneidad de los egresados para participar exitosamente en la resolución de la problemática propia de la industria, que se encuentra en plena transformación, para lo cual, se adoptaran las siguientes **estrategias**:

- Aprovechar todo tipo de trámite que el egresado realice con la Institución para recopilar información; entre otros trámites se pueden considerar los siguientes: Solicitud de aceptación de temas de tesis, trámites para la liberación del Servicio Social o de las Prácticas Profesionales, Revisión de Tesis, presentación de Examen Recepcional, trámite de firma, registro de título, etc.

Crear la Sociedad de ex–estudiantes del PE Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura de la Facultad de Ingeniería Mecánica, con el fin de que promuevan reuniones periódicas con los estudiantes y egresados.

- Promover reuniones formales e informales entre egresados de las distintas generaciones.
- Impulsar eventos nacionales de carácter académico vinculados con la Ingeniería de la Soldadura.
- Implementar mecanismos de comunicación accesible con el interesado: teléfono, correo electrónico, mensajería, redes sociales, etc.
- Utilizar las modalidades de comunicación existente, para mantener al egresado informado acerca de: cursos de actualización, conferencias, cursos de especialización y posgrados, congresos, etc.
- Preparar formatos para aplicar encuestas a todos los egresados utilizando los medios idóneos.

11.4.- Programa de Capacitación y Actualización permanente de personal académico y personal administrativo.

Objetivo: Crear las condiciones y aumentar las facilidades para que el personal académico y administrativo, puedan participar activamente en eventos de su interés, que coadyuven a lograr un mejor nivel de preparación en cada una de las áreas de la Facultad; así como una mejora de las capacidades requeridas, para cumplir con sus responsabilidades de manera más eficiente. Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes **estrategias**:

- Promover la participación del personal académico y administrativo en aquellos cursos que sean de su interés dentro de su área de desempeño, tales cursos pueden ser: cursos cortos de especialidad, certificaciones, cursos de actualización y de posgrado, de habilidades, etc.

- Estimular la participación del personal académico en la realización de proyectos de investigación.
- Alentar la participación de los docentes en Programas de intercambio con centros de investigación o universidades nacionales o extranjeras.
- Propiciar la participación de los académicos en Programas de estancias en la industria o en otras universidades nacionales o extranjeras.
- Organizar cursos sobre técnicas y métodos de la enseñanza, para complementar la formación propiamente técnica del académico.
- Contribuir con propuestas de cursos y otras actividades relacionadas con la Ingeniería de la Soldadura, ante la Comisión Mixta de Capacitación y Adiestramiento de la UMSNH.

11.5. Revisión continua del contenido de los Programas.

Objetivo: Actualizar de manera constante y permanente el contenido de los Programas de las materias que conforman el programa de estudios del PE Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura tomando en cuenta el avance científico-tecnológico en el área de la ingeniería de la soldadura, así como el desarrollo y la modernización de la industria sin dejar de lado los objetivos específicos de los cursos o materias y los de la carrera misma. Para alcanzar este objetivo se trabajarán las siguientes **estrategias:**

- Al término de cada ciclo escolar, los coordinadores de academia en conjunto con los jefes de materia deberán elaborar un reporte de la evaluación de cada uno de los Programas de las asignaturas que le competen a cada uno de ellos, el cual será entregado al Secretario Académico de la Facultad.
- En la elaboración del reporte, los docentes que conforman cada de las academias, deberán tomar en consideración aspectos como: índices de reprobación y deserción, el número de horas para la teoría y práctica, así como el contenido programático de los cursos o materias. Finalmente se deberán integrar los avances técnico-científicos que se consideren pertinentes.
- Una fuente de acopio de información, que es necesario tomar en cuenta, consiste en las recomendaciones y opiniones resultado de estudios o de la experiencia, que sean presentadas por sociedades de profesionales, de industriales o de egresados de la Institución.
- La aprobación e incorporación de los cambios en los contenidos programáticos primero serán acordados por los integrantes de la academia respectiva y posteriormente se deberán turnar al H. Consejo Técnico para su análisis y aprobación en caso de que procedan, previo visto bueno de la Comisión de Rediseño Curricular.



11.6.- Programa de Investigación científica

Objetivo: Promover la investigación entre el personal docente y los estudiantes del programa de estudios, haciendo accesibles las herramientas metodológicas, necesarias para la investigación, mediante la organización de cursos; tales como:

- Filosofía de la ciencia
- Historia de la ciencia
- Metodología de la investigación.
- Técnicas de la investigación.
- Técnicas didácticas para la enseñanza.

Aplicando para tal efecto las siguientes **estrategias**:

- Organizar periódicamente reuniones, en las que los investigadores expongan a la crítica y la autocritica, los proyectos de investigación propuestos o en desarrollo, propiciando de esta manera, el intercambio de ideas, opiniones y experiencias.
- Organizar reuniones periódicas con la finalidad de informar ampliamente acerca de los requisitos y formatos para la presentación de los protocolos de investigación, así como de los periodos de tiempo establecidos.
- Establecer el vínculo de comunicación directa con los Profesores Investigadores y la Coordinación de Investigación Científica.
- Promover que cada profesor Investigador titular presente a la Coordinación de la Investigación Científica, cuando menos un proyecto de investigación por año, y divulgue los resultados obtenidos.
- Realizar los trabajos de investigación ajustándose a los periodos proyectados y entregar los informes correspondientes.

11.7.- Programa de prestación de servicios técnicos y profesionales a usuarios externos

Objetivos: Involucrar a los académicos, principalmente profesores investigadores enfocados en el área de la Ingeniería de la Soldadura, en la resolución de problemas de relevancia industrial o de interés práctico, para algún sector o grupo social.

Vincular de manera directa a los recién egresados y estudiantes de los últimos módulos, con las industrias, empresas, instituciones u organizaciones que sean fuentes potenciales de empleo o demandantes de acciones de servicio social; así como ofertantes de facilidades para realizar prácticas profesionales.

Propiciar un acercamiento que dé lugar a relaciones más estrechas y constructivas entre la Facultad y la comunidad en la que está inmersa, desarrollando las siguientes **estrategias**:

- Elaborar dentro de las academias correspondientes, los reglamentos que normen las formas de participación y de reconocimiento, que correspondan a los distintos sujetos que intervengan en esas acciones.

- Establecer y actualizar periódicamente, dependiendo del personal altamente capacitado y de los recursos físicos y materiales disponibles, catálogos de servicios técnicos y servicios especializados, etc.
- Difundir ampliamente entre los demandantes de servicios, estos catálogos; y ampliar la información aprovechando los medios masivos de comunicación, así como los foros que para ello existen o sean creados en el futuro.
- Favorecer la participación de los estudiantes de módulos superiores y de egresados con la finalidad de que puedan adquirir una formación profesional más sólida.
- Explorar la posibilidad y, en su caso, llevar a efecto convenios de colaboración Facultad-Industria, que permitan aprovechar óptimamente los recursos materiales y de investigación con que cuenten ambas partes.

11.8.- Programa de Servicio Social

Objetivos: Fomentar el Servicio Social, como una forma de retribuir a la sociedad por la formación profesional recibida en las Universidades Públicas. El estudiante podrá realizar su Servicio Social al haber obtenido cuando menos, **145** de los Créditos Curriculares de la carrera.

Apoyar la realización del Servicio Social que de manera reglamentaria se demanda como requisito previo para la titulación, aplicando las siguientes **estrategias**:

- Mantener contacto estrecho con las dependencias gubernamentales que son responsables o que se relacionan con esta función, para establecer acciones coordinadas.
- Elaborar y mantener permanentemente actualizado un directorio de instituciones y empresas públicas, y organizaciones sociales, que sean demandantes potenciales de acciones de servicio social.
- Colaborar con las dependencias gubernamentales correspondientes acerca de los Programas que involucren acciones de servicio social.
- Evaluar los grados de avance y los resultados conseguidos con los Programas puestos en operación; para que una vez comparados con las metas y objetivos propuestos, se planteen alternativas que hagan más efectivas las acciones de servicio social; o bien se proponga la extensión de estos.

11.9.- Programa de Talleres Extracurriculares

Objetivo: Promover el desarrollo armónico de los estudiantes con el propósito de favorecer la superación académica, al mismo tiempo propiciar una formación sólida e integral del individuo, trabajando para tal efecto, con las siguientes **estrategias**:



- Establecer convenios con la Escuela de Bellas Artes, el Departamento de Educación Física, el Departamento de Vinculación y Desarrollo, así como con la Secretaría de Difusión Cultural de la propia Universidad Michoacana, con la finalidad de organizar actividades orientadas al desarrollo artístico, deportivo, recreativo y cultural en general.
- Mantener una comunicación estrecha con Instituciones, organismos y dependencias como: La Comisión Nacional del Deporte (CONADE), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), así como con las asociaciones deportivas estatales para impulsar la participación de la juventud en los distintos torneos organizados en el estado y el país.
- La Facultad de Ingeniería Mecánica ofertará cursos de nivelación a fin de reforzar el desempeño escolar de los estudiantes. Dichos cursos serán administrados por la Coordinación de Cursos de Titulación y Actualización.

11.10.- Programa Actualización Curricular

Objetivo: Mantener actualizado el programa de estudios del programa de Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura, para evitar que los egresados estén desfasados en su formación profesional con las exigencias, necesidades y retos de su tiempo, para lo cual, se desarrollaran las siguientes **estrategias:**

- Preservar la Comisión de Rediseño Curricular en actividad permanente. Sus miembros serán sustituidos conforme al reglamento de trabajo de la propia comisión, ya sea en su calidad de profesores (as) o de estudiantes (as).
- La Secretaría Académica convocará por lo menos a una reunión anual a los miembros de la comisión con la finalidad de leer, comentar y analizar los avances y tendencias que tenga la teoría curricular, para el programa de estudios Profesional Asociado en Ciencias Aplicadas en Tecnología de Soldadura de acuerdo con los cambios y nuevos retos profesionales, relacionados al progreso y desarrollo que se presenten en la industria, sabiendo que periódicamente se tendrá que solicitar la acreditación del programa de estudios a los organismos acreditadores, el cual sufrirá las modificaciones que sean necesarias, para cumplir con los requisitos planteados por el mismo, en la formación de PA's.

11.11.- Programa Movilidad

Objetivo: Promover la movilidad Nacional e Internacional en los estudiantes del programa

- Elaborar convenios con Instituciones Educativas Nacionales e Internacionales, así como con el Programa del SENSE-AWS para que se asegure la movilidad de los estudiantes en el programa.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, reforma Curricular 2017.
- [2] Retención y deserción en un grupo de Instituciones Mexicanas de Educación Superior, Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES 2007.
- [3] Visión y Acción 2030, Propuesta de la ANUIES para renovar la Educación Superior en México, ANUIES 2018.
- [4] Marco de Referencia del 2018 del CACEI en el contexto Internacional, CACEI 2020.
- [5] Principios y Estándares para la evaluación de Programas Educativos Presenciales en las Instituciones de Educación Superior 2018, CIEES 2018.
- [6] Guía para el sustentante Examen Intermedio de Licenciatura en Ciencias Básicas de Ingenierías • EXIL-CB, CENEVAL 2017.
- [7] Guía para el sustentante Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica (EGEL-IMECA), CENEVAL 2017.
- [8] Jorge Luis Tena García, Reporte y análisis del desempeño de sustentantes provenientes de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH con clave de Institución: IES 147283 en examen EGEL IMECA de 2011, 2017 y 2019, febrero 2020.
- [9] Ley Orgánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, UMSNH 1986.
- [10] Guía para la Elaboración y Presentación de los Proyectos de Creación y Reforma de Programas del Nivel Técnico, Técnico Superior Universitario y Licenciatura, 2020.
- [11] <https://www.cuentame.inegi.org.mx/economia/pib.aspx?tema=e> , INEGI, consultada el 15 de enero de 2022.
- [12] CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA CACEI <http://www.cacei.org/index.html>, última actualización abril 2022.
- [13] PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL DE 2021 – 2030, UMSNH.
- [14] PLAN DE DESARROLLO DE LA FIM 2001- 2010.
- [15] REGLAMENTOS INTERNOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
- [16] Marco de Referencia 2021 para la acreditación de Programas de Técnico Superior Universitario en Ingenierías Criterios e indicadores, Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C., 2021.
- [17] Didáctica y currículum, Edición corregida y aumentada, Ángel Díaz Barriga, Paidós Educador, Reimpresión 2007.



[18] <https://www.careerexplorer.com/careers/welder/job-market/#:~:text=There%20are%20currently%20an%20estimated,1.4%25%20between%202022%20and%202032.>, consultada el 9 de julio de 2025 a las 12:00 hrs.

[19] Políticas y procedimientos para la acreditación de Programas de Ingeniería y Técnico Superior Universitario asociado a Ingenierías. Derechos reservados, Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A. C. 2021.