

Agosto de 2021

## **PLAN DE MEJORA**

### **MAESTRÍA EN INGENIERÍA**

#### **GRADO QUE SE OTORGA**

Maestro(a) en Ingeniería, en cualquiera de sus cuatro opciones:

- Maestro(a) en Ingeniería opción Ambiental
- Maestro(a) en Ingeniería opción Construcción
- Maestro(a) en Ingeniería opción Energías Renovables
- Maestro(a) en Ingeniería opción Estructuras

#### **DEPENDENCIA**

Facultad de Ingeniería

#### **RESPONSABLES DE LA PROPUESTA**

- Dr. José Ángel Méndez Gamboa, Director de la Facultad de Ingeniería
- Dr. Osvaldo Carvente Muñoz, Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación.

#### **COMITÉ ELABORADOR DE LA PROPUESTA**

- Dr. José Ángel Méndez Gamboa, Director de la Facultad de Ingeniería
- Dr. Osvaldo Carvente Muñoz, Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación
- Dra. Marisela Ix-Chel Vega de Lille, Coordinadora del Posgrado en Ingeniería opción Ambiental.
- M.I. Selene Aimeé Audeves Pérez, Coordinadora del Posgrado en Ingeniería opción Construcción.
- Dr. Luis Josué Ricalde Castellanos, Coordinador del Posgrado en Ingeniería opción Energías Renovables.

- Dr. Luis Enrique Fernández Baqueiro, Coordinador del Posgrado en Ingeniería opción Estructuras.
- Dra. Inés Margarita Riech Méndez, Colaboradora de la propuesta
- Dr. Roberto Eduardo Quintal Palomo, Colaborador de la propuesta
- M.I. Ana Isabel Rosado Gruintal, Coordinadora Administrativa de la Unidad de Posgrado

## **ANTECEDENTES**

El primer plan de estudios de posgrado en la Universidad Autónoma de Yucatán se ofreció en 1977 en la Facultad de Ingeniería (FIUADY), como una Especialización en Ingeniería Ambiental. Un año después se transformó en la Maestría en Ingeniería Ambiental, y para 1981 se da apertura a un segundo posgrado, la Maestría en Construcción. Ambos posgrados ingresaron al Padrón de Posgrados de Excelencia que el CONACYT en 1991. La Maestría en Construcción formó parte del Padrón durante los diez años siguientes, mientras que la Maestría en Ingeniería Ambiental perteneció al Padrón durante ocho años posteriores a 1991. En 2003 se modifican los planes de estudio del posgrado de la Facultad de Ingeniería y se crea el Plan de Estudios de Maestría en Ingeniería con cuatro opciones terminales: Ambiental, Construcción, Estructuras e Hidrología. En 2010 se aprobó una nueva modificación al plan de estudios, en la que la fusión de las opciones de Ambiental e Hidrología en una sola y la apertura de la opción de Energías Renovables fueron los principales cambios. Actualmente, la Maestría en Ingeniería cuenta con cuatro opciones: Ambiental, Construcción, Energías Renovables, y Estructuras. La Maestría en Ingeniería, por medio de la colaboración con diferentes instituciones educativas, organizaciones sociales e industriales, la sólida formación académica y de investigación que permite a nuestros egresados resolver problemáticas reales y relevantes en el sector de incidencia del Programa, a lo largo de poco más de cuatro décadas, ha logrado su consolidación y un sólido prestigio a nivel nacional. La efectividad del plan de estudios vigente se sustenta, principalmente, en revisiones sistemáticas, periódicas y colegiadas, donde los análisis sobre la productividad académica, la eficiencia terminal, estudios de seguimiento de egresados, estudios de pertinencia social y científica, entre otros, son los elementos clave para mantener la calidad del programa.

La Maestría en Ingeniería cuenta con un sólido núcleo académico de tiempo completo (NAB) compuesto por 12 profesores (10 con doctorado), de los cuales el 83 % obtuvo su último grado

académico en instituciones diferentes a la que ofrece el programa de posgrado, todos ellos tienen amplia experiencia en proyectos de investigación en temáticas relacionadas al programa, el 75% pertenece al SNI en los Niveles I y II. El 100% cuenta con perfil PRODEP vigente (Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior). Todos cuentan con formación o experiencia en áreas afines al programa de posgrado y acorde a las LGAC que se desarrollan en el programa, dedicados de tiempo completo al Programa en sus diferentes funciones sustantivas. Todo lo anterior, se hace evidente en publicaciones en revistas científicas indizadas en el Journal Citation Reports o arbitradas, capítulos de libros, informes técnicos, ponencias y memorias en extenso en congresos, así como desarrollos tecnológicos (prototipos y patentes) entre otros, y desarrollo de proyectos de investigación financiados con recursos externos en los cuales participan activamente los estudiantes.

Para el desarrollo de las actividades docentes se cuenta con 5 aulas, con una capacidad de: una para 40 alumnos, dos para 20 alumnos y dos para 10 alumnos. Todas cuentan con aire acondicionado, video proyector, pantalla, tomas de corriente para computadoras portátiles y acceso a Internet inalámbrico. Adicionalmente se cuenta con una sala audiovisual para usos múltiples, en ella se llevan a cabo los Seminarios de Investigación así como los exámenes de grado y eventos académicos de carácter local, nacional e internacional. Además, se dispone de otras dos salas audiovisuales y un aula magna, compartidas con los otros programas educativos de la FIUADY. La amplia biblioteca del Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías proporciona servicio a los estudiantes del posgrado. Todos los profesores cuentan con cubículos individuales con mobiliario, equipo de cómputo y acceso a Internet alámbrico e inalámbrico, lo que les permite desarrollar de manera adecuada sus actividades académicas. Los alumnos disponen de cubículos para desarrollar sus actividades académicas. Se cuenta además con un centro de cómputo exclusivo para los alumnos de posgrado con computadoras con acceso a Internet, impresoras y plotter, y escáner, y software especializado. Para el óptimo desarrollo de las actividades docentes y de investigación se cuenta con laboratorios operando en condiciones de seguridad. La opción de Ingeniería Ambiental cuenta con su laboratorio que incluye las áreas para modelos físicos, análisis fisicoquímicos, análisis instrumental, microbiología, y térmica; así como el área de Hidráulica e Hidrología. La opción de Construcción cuenta con su laboratorio en el que se desarrollan aplicaciones computacionales para la modelación de la construcción y de sistemas de posicionamiento geográfico. La opción de Energías renovables cuenta con su laboratorio que incluye las áreas de Materiales para crecimiento y caracterización óptica y eléctrica de celdas solares, Gestión Energética, Instrumentación y Control,

Circuitos Eléctricos, Electricidad y Magnetismo, Industria 4.0, Control Industrial, Energías Eólica y Solar. También cuenta con un sistema de caracterización de dispositivos fotovoltaicos, estaciones de evaluación de potencial solar/eólico, planta de generación eólica de 20 kW, planta de generación fotovoltaica de 22 kW la cual es parte de un sistema híbrido de generación de energía, y un banco de inversores para conexión a red. La opción de Estructuras y Materiales cuenta con su laboratorio que incluye las áreas de concreto, sistemas estructurales, durabilidad; adicionalmente, cuenta con un túnel de viento. Se puede considerar que la Facultad de Ingeniería cuenta con una infraestructura suficiente y adecuada para apoyar el cumplimiento del objetivo de la Maestría en Ingeniería.

Cabe destacar que la Maestría en Ingeniería, en 2019, fue evaluada por la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrados, AUIP, organismo reconocido por la UNESCO, y en 2020 la AUIP otorgó a la Maestría en Ingeniería el Premio AUIP a la Calidad del Posgrado en Iberoamérica, reconocimiento internacional que reafirma la calidad de dicho Programa de Posgrado.

## ORIGEN

El origen del programa de Maestría en Ingeniería se sustenta por su pertinencia social y científica, y por su contribución a la solución de problemas nacionales prioritarios en las áreas de **“agua, vivienda, energía y cambio climático”**, a través de la formación de recursos humanos con alto nivel académico en los campos de las **ingenierías Ambiental, Construcción, Energías Renovables y Estructuras**, y altamente competentes para evaluar problemas propios de su disciplina; plantear y desarrollar soluciones innovadoras, apoyados en la generación o aplicación innovadora del conocimiento, y comprometidos con el desarrollo social y sustentable de la región y del país.

## OBJETIVO

Formar recursos humanos con un alto nivel académico en los campos de ingeniería Ambiental, Construcción, Energías Renovables y Estructuras, competentes para evaluar problemas propios de su disciplina; plantear y desarrollar soluciones innovadoras, apoyados en la generación o aplicación innovadora del conocimiento, y comprometidos con el desarrollo social y sustentable

de la región y del país.

### **INGRESO AL PNPC**

En 1991 la Maestría en Ingeniería Ambiental y la Maestría en Construcción ingresaron al Padrón de Posgrado de Excelencia. En 2001 ingresaron al Programa de Fortalecimiento al Posgrado Nacional y en 2003 se creó la Maestría en Ingeniería con cuatro opciones. En el 2006 este programa obtuvo el reconocimiento con el nivel de Consolidado del Padrón Nacional de Posgrados, el cual fue ratificado en el 2011. El programa cuenta con el reconocimiento del PNP en el nivel de consolidado hasta diciembre de 2021.

### **MATRÍCULA**

En la Tabla 1 se presenta la Evolución de la Matrícula de ingreso a la Maestría en Ingeniería desde la creación del programa en el 2003.

Tabla 1. Ingreso por cohorte generacional de la Maestría en Ingeniería

<b>Año</b>	<b>Ingreso</b>
2003	25
2004	33
2005	26
2006	30
2007	35
2008	25
2009	30
2010	19
2011	27

2012	29
2013	32
2014	35
2015	30
2016	32
2017	26
2018	29
2019	26
2020	15
2021	19

## **COMPROMISO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**

La Universidad Autónoma de Yucatán, UADY, cuenta con políticas, instancias y un Plan de Desarrollo institucional (PDI) para alcanzar la visión 2030: La UADY es una universidad internacional, vinculada estratégicamente a lo local, con un amplio nivel de reconocimiento por su relevancia y trascendencia social, para lograr dicha la visión se han establecido 6 objetivos estratégicos. En el contexto del PDI, la Maestría en Ingeniería contribuye de manera sustancial en cada uno de los 6 objetivos estratégicos. En el marco del Reglamento de Posgrado e Investigación de la UADY se define la organización y regulación de la Maestría, y se establecen como objetivos: desarrollar en el alumno una amplia capacidad innovadora y formarlo en los campos de la investigación, así como preparar personal docente altamente calificado. La normatividad vigente define mecanismos para la creación, operación y en su caso modificación de los programas educativos. Se cuenta con dos instancias colegiadas que dictaminan la creación y modificación de los programas educativos: el Consejo Académico de la Facultad de Ingeniería y el Consejo Universitario de la UADY. Cada dependencia de la UADY elabora un programa de trabajo anual (PTA) en el que se articulan los objetivos estratégicos y las metas con el ejercicio de los recursos financieros, otorgando recursos para la adecuada operación de los programas educativos.

Adicionalmente, se tienen mecanismo de vinculación con sectores externos. Estas vinculaciones constituyen, en muchos casos, fuentes alternas de financiamiento. La Facultad cuenta con un departamento de servicios a la comunidad, y también se ofrecen cursos de educación continua y servicios de consultoría, con lo cual se generan recursos adicionales. Los profesores también someten proyectos de investigación a instancias externas para obtener financiamiento. Adicionalmente, se cuenta con la oficina de procuración de fondos de la Coordinación General de Posgrado, Investigación y Vinculación (CGPIV) de la UADY, que apoya en la obtención de recursos. La CGPIV, que tiene como objetivo la articulación, ampliación y potenciar las capacidades institucionales en la materia, junto con la Facultad de Ingeniería, que cuenta con la Unidad de Posgrado e Investigación, convergen para lograr una óptima operación de los programas de posgrado, coadyuvando en el desarrollo de la investigación y de los cuerpos académicos que la sustentan. Se cuenta con apoyo institucional para la generación de redes de egresados (página de Facebook del posgrado en Ingeniería) y se tienen procedimientos para la prevención de plagio en documentos académicos, publicados en la página web del posgrado. En el reglamento interno de la Facultad de Ingeniería, disponible en la página web del posgrado, se establecen los mecanismos colegiados para la solución de controversias que pudiesen surgir al interior de la comunidad académica. Así mismo, la Facultad de Ingeniería, por medio del Comité de Seguimiento de Egresados, mantiene una comunicación efectiva y periódica con los egresados. Cabe resaltar que los resultados de los Estudios de Seguimiento de Egresados proporcionan información que contribuye a la actualización o modificación de los programas educativos de las asignaturas y son tomados en cuenta en la actualización del Plan de Estudios que actualmente está en curso. La UADY cuenta con un Repositorio Digital Institucional proporciona a la sociedad en general acceso universal al conocimiento, en el cual se pueden consultar: artículos de revistas científicas, tesis de posgrado, protocolos de investigación, memorias de congresos, así como otros documentos académicos que se producen en la UADY. El protocolo para la prevención, atención y sanción de la violencia de género, discriminación, hostigamiento, acoso y abuso sexuales de la UADY establece de manera clara y operante los mecanismos y procedimientos del Protocolo, contribuyendo al desarrollo de una cultura de prevención y denuncia.

## **PLAN DE ESTUDIOS**

El programa de la Maestría en Ingeniería ha alcanzado su consolidación a lo largo de más de cuatro décadas de experiencia. Respondiendo a las tendencias de la ingeniería y necesidades de la sociedad, actualmente cuenta con 4 opciones terminales: Ambiental, Construcción, Energías Renovables y Estructuras. Para el sustento de las opciones, el programa unifica las fortalezas de 7 Cuerpos Académicos (CA): Ingeniería Ambiental, Ingeniería de la Construcción, Energías Renovables y Sustentabilidad Energética, Estructuras y Materiales, Hidráulica e Hidrología, Mecatrónica, e Ingeniería Física.

La fundamentación del Plan de Estudios (PE) está basada en los aspectos: diagnóstico socioeconómico fundamentado en los planes de desarrollo nacional, estatal, institucional, entre otros; análisis de las tendencias actuales de la ingeniería; seguimiento de egresados; retroalimentación de empleadores; fortalezas de la planta académica e infraestructura disponible. En particular, el programa impacta a los PRONACES del CONACYT agua, vivienda, energía y cambio climático.

En congruencia con la orientación del programa, la organización curricular del PE agrupa las asignaturas en 4 bloques: 1) Obligatorias del Tronco Común, relacionadas con la investigación; 2) Sello, cuyo objetivo es cubrir los ideales de la misión de la UADY y la Facultad de Ingeniería; 3) Obligatorias, brindan los fundamentos requeridos; y 4) Optativas, permiten profundizar en los conocimientos. Con esta estructura se garantiza que los estudiantes alcancen el perfil de egreso. En congruencia con el objetivo del programa, a través del perfil de egreso se pretende formar recursos humanos altamente capacitados para evaluar, plantear y desarrollar soluciones a problemas propios de su disciplina, apoyados en la generación o aplicación innovadora del conocimiento, y comprometidos con el desarrollo social y sustentable de la región y del país. La flexibilidad del PE se logra en virtud de que únicamente las asignaturas del Tronco Común tienen seriación, permitiendo al alumno adecuar más del 70% de los créditos a sus necesidades.

Los contenidos de las asignaturas se detallan en las cartas descriptivas en el PE. En ellas se indican, asimismo, las técnicas de enseñanza e instrumentos de evaluación y la bibliografía pertinente. Los contenidos se actualizan constantemente en concordancia con la frontera del conocimiento. En particular, el PE incluye 12 asignaturas de Temas Selectos como Asignaturas Optativas, las cuales



abordan los últimos avances en su área.

El PE considera una duración de 4 semestres, lo cual permite alcanzar los objetivos del programa en tiempo y forma. El mecanismo de graduación consiste en la elaboración y defensa oral de un trabajo de tesis. Los proyectos de investigación en los que participan los alumnos se encuentran dentro de las LGAC asociadas a los CA que lo sustentan. La mayoría de estos proyectos están orientados a proponer soluciones a problemas regionales y nacionales, considerando los avances científicos y tecnológicos en el área.

Como parte de los mecanismos de mejora continua, la efectividad del PE se somete periódicamente a procesos de evaluación interna y externa. La UADY cuenta con el Programa Institucional de Evaluación de Posgrados, cuyo objetivo es promover el análisis de los programas con base en indicadores de calidad. Entre los agentes externos se encuentra el CONACYT y la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado, la cual otorgó en 2020 el premio a la calidad. El grupo diseñador para la actualización del PE fue conformado en 2018 y cuenta con un avance significativo. Dicha actualización está programada se concrete en el segundo semestre de 2021, posterior a la conclusión de los lineamientos del nuevo modelo educativo de la UADY, aprobado en el 2021.

## **NÚCLEO ACADÉMICO**

La planta académica está compuesta por 35 profesores, 12 que conforman el NAB o PTC y 23 de PTP, se encuentra equilibrada en los cuatro campos que conforman el programa educativo de Maestría en Ingeniería: Ambiental, Construcción, Energías Renovables, y Estructuras. El 100 % de los profesores cuentan con estudios enfocados a atender por lo menos una de las LGACs, las cuales han sido definidas por los CA involucrados. Dicha planta académica es considerada apropiada tanto en grado académico como en experiencia docente y de investigación, ya que el 100 % desarrollan proyectos y productos relacionados a las LGACS atendiendo problemas de los sectores de la sociedad. El 100% de los profesores PTC cuentan con un título académico de nivel igual o superior al que otorga dicho programa, el 83% tienen el grado de doctor en áreas afines a la opción en que participan obtenidos en prestigiosas universidades, tanto del país como del extranjero, donde el 83% de los PTC obtuvieron el grado más alto en instituciones distintas a las que ofrecen el programa. Los resultados del desempeño académico, científico y técnico de los PTC han conducido

a reconocimientos relevantes, actualmente el 75% pertenecen al SNI en los niveles I y II. El 100% cuenta con el perfil PRODEP. Una cantidad significativa de profesores es miembro activo de asociaciones civiles tales como: Academia de Ingeniería, Colegio de Ingenieros Civiles de Yucatán A.C., Instituto de Investigación en Ingeniería Sísmica, American Society of Civil Engineers American Concrete Institute y Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.

Dentro de los mecanismos institucionales para impulsar la incorporación del personal académico al SNI se cuenta con lo siguiente: a los PTC se les limita a la asignación de dos asignaturas por semestre, una en licenciatura y otra en posgrado, permitiéndoles que se dediquen al menos 20 horas a la semana a actividades de investigación; también, se autorizan permisos para participar en eventos académicos como foros, seminarios y congresos, así como el apoyo para participar en las convocatorias de proyectos de investigación.

Como parte de la capacidad institucional para resolver problemas científicos y de interés de los sectores de la sociedad los PTC se involucran activamente en trabajos colaborativos en red con diversos actores de la comunidad académica (nacional e internacionales), y de los sectores de la sociedad, intercambiando conocimientos, capacidades tecnológicas e innovación, en dichos proyectos se cuenta también la participación de estudiantes del programa.

En cuanto a la Infraestructura con que se disponen para la docencia y la investigación, se cuenta con laboratorios y talleres específicos relacionados con las LGACs. Todos los profesores cuentan con cubículos individuales con mobiliario, equipo de cómputo y con acceso a Internet. De igual forma todos los alumnos disponen de cubículos y salas compartidas para estudiar y avance en sus tesis.

Con la finalidad de garantizar la atención y acompañamiento cercano en los procesos de formación e investigación de estudiantes generalmente los PTC participan en 2 programas educativos, así como, tienen entre 2 y 4 estudiantes asignados para realizar tutoría y dirección de tesis, dado que en promedio entran al programa 7 estudiantes por opción del posgrado y se cuentan con 3 profesores en el núcleo académico por opción. La relación Estudiante/Profesor es menor o igual a 4 estudiantes de maestría, por lo que se considera que esta proporción es adecuada. Para promover la mejora continua de la planta académica a través del Programa Institucional de Actualización Docente (PIAD) se ofertan cursos, talleres y diplomados. A la par, a los profesores se les brinda todo el apoyo para la capacitación disciplinar, así como, para realizar acciones de movilidad como estancias en Universidades de México y el extranjero.

## **LÍNEAS DE GENERACIÓN Y/O APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LGAC).**

La maestría en ingeniería tiene cuatro opciones terminales, cada una apoyada por una línea de generación del conocimiento: ingeniería ambiental, innovación de la construcción, ingeniería de las estructuras y los materiales y energías renovables; apoyadas en los 7 cuerpos académicos que apoyan el programa (ingeniería ambiental, ingeniería de la construcción, estructura y materiales, ingeniería física, hidráulica e hidrología, mecatrónica y energías renovables y sustentabilidad energética). El 100% de los CA cuentan con el nivel “consolidado” o “en consolidación”.

Las LGACs son actuales y pertinentes para atender problemas y requerimientos sociales en la región en áreas afines a los Programas Nacionales Estratégicos a través de proyectos de investigación y vinculación con los sectores académicos, científicos, gubernamental y privado; por lo anterior, existen diversas oportunidades de financiamiento de proyectos de investigación tales como Fondos Mixtos, Fondos Sectoriales, Fondos Bilaterales y Fondo Institucional. Esta pertinencia y capacidad de resolver problemas complejos se apoya en el perfil del núcleo académico que cuenta con 12 profesores que desarrollan las LGACs y que cuentan con una formación académica relacionada con la temática del posgrado y amplia experiencia adquirida a través de su labor académica, profesional y de investigación. El desarrollo de proyectos, con un enfoque principalmente multidisciplinario, permite la participación de alumnos y académicos en la solución de problemáticas de actualidad y favorece el proceso formativo de los estudiantes. Por otra parte, el desarrollo de proyectos con financiamiento externo permite adquirir recursos adicionales que se emplean principalmente en el financiamiento de tesis, asistencia a eventos académicos, adquisición de equipo científico y movilidad de profesores y alumnos.

La investigación que realizan los profesores y los estudiantes del posgrado están contenidas en las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGACs) declaradas en el plan de estudios y ante el PRODEP. La trascendencia de las LGAC de la maestría en ingeniería es notoria y se refleja de manera concreta, tanto en el impacto que tienen los egresados en el campo laboral, como en los productos de calidad que alumnos y maestros generan. Los profesores y estudiantes del programa tienen una producción científica que abarca artículos indexados, y arbitrados, ponencias en congresos nacionales e internacionales y capítulos de libros entre otros. La totalidad de los miembros del núcleo académico participan en sociedades de ingeniería y asociaciones científicas

lo cual favorece la actualización y vinculación de las LGAC.

## **INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA**

La Facultad de Ingeniería cuenta con una infraestructura suficiente y adecuada para apoyar el cumplimiento del objetivo de la Maestría en Ingeniería. Se cuenta con 5 aulas, con una capacidad de: una para 40 alumnos, dos para 20 alumnos y dos para 10 alumnos. Todas cuentan con aire acondicionado, video proyector, pantalla, tomas de corriente para computadoras portátiles y acceso a Internet inalámbrico. Adicionalmente se cuenta con una sala audiovisual para usos múltiples, en ella se llevan a cabo los Seminarios de Investigación así como los exámenes de grado y eventos académicos de carácter local, nacional e internacional. Además, se dispone de otras dos salas audiovisuales y un aula magna, compartidas con los otros programas educativos de la FIUADY. La amplia biblioteca del Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías proporciona servicio a los estudiantes del posgrado. Todos los profesores cuentan con cubículos individuales con mobiliario, equipo de cómputo y acceso a Internet alámbrico e inalámbrico, lo que les permite desarrollar de manera adecuada sus actividades académicas. Los alumnos disponen de cubículos para desarrollar sus actividades académicas. Se cuenta además con un centro de cómputo exclusivo para los alumnos de posgrado con computadoras con acceso a Internet, impresoras y plotter, y escáner, y software especializado. Para el óptimo desarrollo de las actividades docentes y de investigación se cuenta con laboratorios operando en condiciones de seguridad. La opción de Ingeniería Ambiental cuenta con su laboratorio que incluye las áreas para modelos físicos, análisis fisicoquímicos, análisis instrumental, microbiología, y térmica; así como el área de Hidráulica e Hidrología. La opción de Construcción cuenta con su laboratorio en el que se desarrollan aplicaciones computacionales para la modelación de la construcción y de sistemas de posicionamiento geográfico. La opción de Energías renovables cuenta con su laboratorio que incluye las áreas de Instrumentación y Control, Circuitos Eléctricos, Electricidad y Magnetismo, Control Industrial, Energías Eólica y Fotovoltaica. También cuenta con un sistema de caracterización de dispositivos fotovoltaicos, estaciones de evaluación de potencial solar/eólico, planta de generación eólica de 20 kW, planta de generación fotovoltaica de 22 kW la cual es parte de un sistema híbrido de generación de energía, y un banco de inversores para conexión a red. La opción de Estructuras y Materiales cuenta con su laboratorio que incluye las áreas de concreto, sistemas estructurales, durabilidad; adicionalmente, cuenta con un túnel de viento.

## **PROCESO DE ADMISION**

El Proceso de Selección de Aspirantes a Posgrado es institucional, es realizado anualmente por la Unidad de posgrado e Investigación de la Facultad de Ingeniería, y es supervisado por la Coordinación General de Posgrado, Investigación y Vinculación de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). En la siguiente página web de la UADY <https://ingreso.uady.mx/posgrado/> se publican las Convocatorias para aspirantes nacionales y extranjeros. De igual manera, en la siguiente página web de la Facultad de Ingeniería [https://www.ingenieria.uady.mx/posgrado\\_maestria\\_fi.php](https://www.ingenieria.uady.mx/posgrado_maestria_fi.php) se publican las convocatorias, así como el calendario de las siguientes actividades: plática informativa, recepción de documentos, examen de admisión, entrevista, publicación de resultados e inscripción.

El proceso de selección es objetivo, sólido y claro; se selecciona colegiadamente estudiantes que posean las mejores condiciones para el aprovechamiento y conclusión en tiempo y forma del programa, esperando que, al concluir aporte de manera significativa a la industria, genere bienestar social y desarrollo económico, con principios sustentables y éticos. La admisión al programa está sujeto a criterios estrictamente académicos y no se acepta ninguna forma de discriminación.

Para evaluar el potencial de los aspirantes al posgrado en Ingeniería se utilizan 5 criterios de selección indicados por CONACYT: 1) Examen de admisión, 2) Entrevista colegiada, 3) Carta de intención o exposición de motivos, 4) Documento oficial de antecedentes académicos y 5) Promedio general del ciclo académico anterior mínimo de 8.0.

El resultado de las actividades de evaluación y de la revisión de la documentación requerida se plasman en la cédula previamente diseñada por el comité de Ingreso. Con los resultados plasmados en las cédulas, el comité se reúne para deliberar cuales son los aspirantes que reúnen los conocimientos y capacidades requeridas para cursar la Maestría en Ingeniería. Los resultados de la deliberación dan origen al listado de los alumnos aceptados en el posgrado, los cuales quedan asentados en un acta.

El origen de los estudiantes permite identificar la demanda del la Maestría a nivel local, nacional o internacional. El ámbito de influencia de la Maestría en Ingeniería es principalmente local ya que el análisis realizado con datos de aspirantes de los últimos 6 años (2016-2021) indican que, de un

total de 324 aspirantes, el 74% provienen del estado de Yucatán, en el ámbito nacional el 23% provienen de 15 de las 32 entidades federativas que componen en país y el 3% proceden de 4 países de los continentes: África, Asia y América.

En el programa de Maestría en Ingeniería se cuentan con varios mecanismos para asegurar la dedicación del estudiante durante su proceso de formación, uno de ellos es la solicitud de una carta compromiso de dedicación exclusiva al programa de estudio. En la carta el alumno expresa su compromiso de ser estudiante de tiempo completo, permitiendo cumpla con la estructura del plan de estudios de la Maestría en Ingeniería en dos años. Otro de los mecanismos con que cuenta el programa para dar apoyo al estudiante es la asignación de un profesor tutor desde el inicio de la maestría, y en el periodo regular 2, se les asigna un asesor, quien supervisará los avances de su tesis.

El programa de Maestría en Ingeniería está orientado a la Investigación, durante el periodo del 2016 al 2021 el 100 % de estudiantes fueron de tiempo completo, lo cual es muy satisfactorio para el programa debido a que un estudiante de tiempo completo al finalizar los dos años egresa del programa habiendo cubierto la totalidad de los créditos, así como haber elaborado una tesis. Una vez que egresa el estudiante se espera que pueda presentar su tesis y aprobar el examen de grado dentro de los siguientes 12 meses, para así obtener el grado de Maestro en Ingeniería.

## **SEGUIMIENTO DE LA TRAYECTORIA ACADÉMICA DE ESTUDIANTES**

Al ingresar los estudiantes al programa, se le asignan un tutor para orientarlos en su trayectoria académica para propósito de seleccionar cursos, proceso de inscripción y avance académico.

Los estudiantes cursan tres asignaturas para desarrollar su trabajo de tesis: Taller de Investigación I, II y III. En estas asignaturas los estudiantes desarrollan su protocolo de investigación, desarrollan las principales etapas de su trabajo de investigación y redactan su documento de tesis, respectivamente.

En Taller de Investigación I a los estudiantes se les autoriza el tema de tesis y el director de tesis. Adicionalmente, se les asigna un Comité de Tesis (Comité Tutorial), integrado por 3 profesores (director de tesis y dos revisores), encargado de dar seguimiento semestral a los avances de los trabajos de tesis.

Los procedimientos y formatos que el estudiante requiere para las diferentes etapas del desarrollo de la tesis se encuentran en el manual de tesis. Generalmente los profesores del núcleo básico tienen entre 2 y 4 estudiantes asignados para realizar tutoría y dirección de tesis, dado que en promedio entran al programa 7 estudiantes por opción del posgrado y se cuentan con 3 profesores en el núcleo académico por opción. Se cuenta con 4, 5, 13 y 1 profesores de tiempo parcial en las opciones de Ambiental, Construcción, Energías Renovables y Estructuras, respectivamente. La relación Estudiante/Profesor es menor o igual a 4 estudiantes de maestría, por lo que se considera que esta proporción es adecuada.

Al final de cada semestre, en las asignaturas de Taller de Investigación, los estudiantes realizan presentaciones grupales a estudiantes y profesores del posgrado en cada opción. Los estudiantes responden a las preguntas de estudiantes y profesores. Esta actividad tiene valor en la calificación de las asignaturas Taller de Investigación y presenta varias ventajas formativas para los estudiantes y fortalece su seguimiento académico.

El programa cuenta con unas “Normas y procedimientos institucionales para prevenir el plagio en tesis de posgrado sometidas a evaluación”. El documento de tesis final de los estudiantes es evaluado por su originalidad empleando la herramienta digital institucional Turnitin. El Comité Académico emite un dictamen de aprobación de originalidad.

La retribución social de los estudiantes se logra a través de diversas acciones en las que participan: proyectos de investigación, proyectos de vinculación, proyectos sociales, actividades de difusión y divulgación científica, así como en la formación de recursos humanos a nivel licenciatura y posgrado.

## **PROCESO DE FORMACIÓN**

En congruencia con la orientación del programa, en el plan de estudios (PE) se establecen como eje principal del proceso enseñanza-aprendizaje los contenidos relacionados con la generación y aplicación del conocimiento (asignaturas de Tronco común), los cuales representan más del 70% del total de créditos; permitiendo que los alumnos posean gran flexibilidad para diseñar la secuencia

más conveniente a sus intereses.

En el marco de las asignaturas consideradas en el PE, para motivar en los alumnos dentro y fuera de las aulas la autonomía intelectual y el aprendizaje auto-dirigido, en el proceso de enseñanza-aprendizaje se utilizan diversas técnicas entre las que se incluyen: la revisión y discusión de artículos de investigación actualizados, análisis y presentación de casos, desarrollo de proyectos de práctica, entre otras.

Para favorecer los procesos de tutoría y orientación, a cada alumno se le asigna un tutor de entre los profesores del posgrado, encargado de brindar orientación y seguimiento académico, así como un asesor de tesis y un Comité de tesis, encargados de la dirección y supervisión, respectivamente, de los avances de investigación. Los proyectos de investigación en los que participan los alumnos para el desarrollo de su tesis están en su mayoría orientados a proponer soluciones a problemas de la región, considerando los avances científicos y tecnológicos en el área.

Para mantener el proceso de formación a la vanguardia, la UADY cuenta con el Programa Institucional de Actualización Docente, que tiene la finalidad de acompañar a los profesores en la profesionalización de su labor docente. Adicionalmente, la Facultad de Ingeniería cuenta con los espacios físicos y herramientas suficientes para garantizar que los alumnos tengan a su disposición los recursos necesarios para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre los que se incluyen: 9 laboratorios especializados, 5 aulas de posgrado, 2 salas audiovisuales, 4 salas de cómputo, 1 sala de tesis de posgrado, internet fijo e inalámbrico, así como acceso a la biblioteca del Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías.

Como estrategias de evaluación del desempeño académico se cuenta con diversos instrumentos, los cuales se indican en las cartas descriptivas de cada asignatura en el PE. Éstos incluyen: exámenes parciales, presentación de trabajos, proyectos integradores, reportes de prácticas de laboratorio (en su caso), ensayos y análisis de casos, entre otros. En el caso específico de las asignaturas de Tronco Común, relacionadas con la generación y aplicación del conocimiento, las estrategias de evaluación utilizadas son: entrega de informes parciales, entrega de los avances de tesis, presentaciones grupales y defensa ante el Comité de Tesis. Adicionalmente, de manera semestral se realizan las evaluaciones de becarios solicitadas por el CONACYT, en las que se analizan el desempeño académico, el cumplimiento del PE y el porcentaje de avance de la tesis de los alumnos.



Finalmente, como resultado de la participación de los alumnos en proyectos de investigación liderados por los profesores asignados como asesores de tesis, los alumnos generan productos académicos los cuales suelen presentarse en seminarios, congresos o conferencias, y/o sirven para la elaboración de artículos científicos y de divulgación e informes técnicos. Adicionalmente, para la socialización de los avances de investigación dentro del programa se realizan presentaciones grupales por cada opción terminal en el marco de las asignaturas de Tronco Común, así como Seminarios de Investigación organizados por la Facultad de Ingeniería (aproximadamente cada dos años), en donde los profesores del posgrado presentan ante la comunidad académica los resultados de los tesis.

### **ENFOQUE INTER, MULTI TRANSDISCIPLINAR DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN.**

El enfoque de la Maestría en Ingeniería corresponde a un enfoque interdisciplinario. El plan de estudios cuenta con cuatro opciones en Ingeniería: Ambiental, Construcción, Energías Renovables y Estructuras las cuales contemplan el enfoque multidisciplinar dentro de algunas de sus asignaturas y temas de investigación.

Un porcentaje significativo de la investigación que es desarrollada por estudiantes y apoyada por los profesores del programa de posgrado es aplicado y orientado a proponer soluciones a problemáticas de la región en áreas afines a los Programas Nacionales Estratégicos. La transferencia de los conocimientos a la sociedad se realiza por diversos medios: publicaciones en medios académicos, informes técnicos, sesiones informativas, consultorías, entre otros.

Entre el sector gubernamental se tiene vinculación con dependencias tales como: Gobierno del estado de Quintana Roo, Ayuntamiento de Mérida, Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Ayuntamiento de Valladolid, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA), CFE, Obras Públicas del Ayuntamiento de Mérida, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Con el sector industrial se han tenido colaboraciones encaminadas principalmente a la atención de trabajos específicos que requieren de una alta especialización. Algunos ejemplos de empresas con las que se han desarrollado proyectos de investigación o servicios son: Servicios Tecnológicos y de Innovación integrados S.A. de C.V., FANOSA S.A. de C.V., Volta Robotics, Grupo Porcícola Mexicano, MAPSA.

En el sector académico se tienen diversos proyectos en colaboración con otras instituciones las cuales han generado recursos humanos a nivel posgrado y artículos científicos y de divulgación. Entre estos proyectos están: Verificación automática del cumplimiento de las normas y reglamentos de construcción de los proyectos de edificación (CONACYT Problemas Nacionales I000/513/2016), Tratamiento de aguas residuales domésticas mediante un sistema de humedal artificial híbrido para su aplicación en Yucatán (PRODEP), Sistema de Generación híbrida con Producción de Hidrógeno para Comunidades Aisladas (PRODEP), Consolidación del laboratorio de energías renovables del sureste (Fondo Sectorial de Sustentabilidad Energética CONACYT) en colaboración con el CINVESTAV Mérida, CICY y UNACAR, Development of Solid State Transformer based Efficient Power Conditioning Unit for Photovoltaic System for Hybrid AC/DC Microgrid Applications (CONACYT-FONCICYT Convenio de cooperación económica entre México e India) con National Institute of Technology Meghalaya, Clasificación Multiespectral y monitoreo inteligente del suelo para aplicaciones agrícolas con Texas A&M.

Cada una de las opciones participa activamente en la organización de foros científicos y profesionales donde participan la planta de profesores y los estudiantes: XX Congreso Nacional de Ingeniería Estructural organizado por la FI UADY y la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural en 2016, 3ª reunión regional sobre investigación en ingeniería estructural en 2019, Primer encuentro de delegaciones y representaciones regionales de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural en 2020, 2º Congreso Regional de Aprovechamiento de Energías en 2018, International Symposium on Intelligent Computing Systems en 2018, II Foro de Tecnología BIM 2018, Seminario internacional BIM 2020 y 2021, Concurso internacional de BIM.

## **COLABORACIÓN CON LOS SECTORES DE LA SOCIEDAD**

El programa de posgrado tiene vinculación con diversos sectores (empresarial, gubernamental, educativo y organizaciones promotoras). Por su naturaleza el programa tiene una mayor vinculación con el sector empresarial debido al interés de este sector en resolver problemas de ingeniería, esto aunado a que la industria de la construcción es una de las principales industrias en la región, es claro que la vinculación de al menos dos de las opciones terminales con este sector sea fuerte.

Las acciones de colaboración van desde proyectos de investigación, desarrollo y colaboración,

hasta mecanismos de contribución social, estos últimos, a pesar de ya ser realizados, se están implementando ahora también como parte del que hacer institucional de los alumnos.

La participación de los alumnos y profesores en la divulgación de los conocimientos, tecnologías e innovaciones generadas es una acción estratégica y forma parte transversal del programa.

Como parte de los mecanismos de contribución social del programa de posgrado, encontramos asesorías a asociaciones civiles y proyectos con el sector gubernamental enfocados en resolver problemas prioritarios de la región (p. ej. contaminación de aguas subterráneas, actualización de las normas y reglamentos de construcción municipales, monitoreo del ruido ambiental en el centro, etc.)

Como parte de las nuevas estrategias, se busca documentar más y ampliar la participación de profesores y alumnos en temas de colaboración social, por ejemplo: charlas en comunidades y municipios, asesorías a grupos sociales en temas del dominio del posgrado, así como también mayor difusión de los temas y resultados de investigación en foros regionales y locales.

## **TRASCENDENCIA Y EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA**

Los resultados del programa de Maestría en Ingeniería tienen congruencia con las tendencias en la generación del conocimiento en el campo de las Ingenierías, destacando en particular las relacionadas con las necesidades sociales de infraestructura, de cuidado del medio ambiente y de energía. Los trabajos de tesis y proyectos de investigación están asociados a las líneas de investigación del programa y a través de ellos se genera o aplica conocimiento para atender temas prioritarios del estado de Yucatán y México, así como problemáticas globales. Las publicaciones de los resultados de investigación en revistas indizadas son evidencia de la trascendencia y pertinencia científica del programa. En el periodo 2016-2021 el núcleo académico publicó en promedio 6.7 artículos en revistas JCR y de ellas el 76% está en los cuartiles 1 y 2. Además, se llevaron a cabo proyectos vinculados con sectores de la sociedad, empresa y gobierno a nivel regional y nacional. Los estudiantes participan en la elaboración de estos productos de calidad. De entre las generaciones 2013-2018, el 46% de los estudiantes han sido coautores de productos científicos o participado en proyectos de investigación.

La trascendencia de la Maestría en Ingeniería también se refleja en el impacto que tienen los egresados en el campo laboral. Para medir este aspecto se utilizan los resultados de las Encuestas de Pertinencia Social, Encuestas de Seguimiento de Egresados y Cuestionario de Satisfacción para empleadores. Los resultados del último estudio de egresados realizado en 2018 indican la alta pertinencia del programa ya que el 87.8% de nuestros egresados se encuentra laborando, de ellos el 80.6% trabaja en campos afines a sus áreas de posgrado. De los egresados que manifestaron no trabajar, el 40% optó por continuar sus estudios. Adicionalmente, 20 % ha recibido reconocimiento por su labor académica y 18.9% pertenece a algún colegio o asociación científica/profesional. En el estudio no se incluyeron preguntas específicas relacionadas con estancias posdoctorales y cátedras CONACYT

La evolución del programa se mide a través de los estudios de egresados y empleadores mencionados anteriormente, y también por las evaluaciones internas y externas que se realizan de manera sistemática, donde se analiza el desarrollo del programa y se revisa y actualizan los planes de mejora. Ejemplo de estas evaluaciones son las de la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP) y el Programa Institucional de Evaluación de Posgrados (PIED). La evolución del programa ha sido positiva ya que se mantiene una alta eficiencia terminal (68%), un aumento en la empleabilidad de nuestros egresados, de 71% a 87.8% y mayor porcentaje de egresados que continuaron estudios, de un 33 % a 40%. La tendencia del programa es transitar al nivel de competencia internacional, para ello se trabaja en elevar la eficiencia terminal a un valor mayor a 70% y aumentar el porcentaje de profesores en los niveles II y III en el SNI, el cual mejoró ligeramente en este periodo, pero no alcanzamos los valores requeridos. Para lograr este propósito se trabaja en incrementar las publicaciones en revistas indizadas de calidad, así como aumentar las colaboraciones internacionales.

El programa genera sinergias a través de la colaboración interinstitucional para resolver problemáticas asociadas a las LGAC del programa. Este objetivo se logra a través de las codirecciones de tesis por profesores asociados a otras instituciones, los productos de investigación donde participan profesores externos al programa y las redes de colaboración nacionales e internacionales. En el periodo evaluado, como parte de la colaboración interinstitucional, profesores del posgrado realizaron estancias de investigación en centro nacionales e internacionales y se han recibido profesores en estancias posdoctorales y sabáticas.

## **REDES DE LAS PERSONAS EGRESADAS**

El programa de Maestría en Ingeniería tiene establecidos procedimientos y mecanismos institucionales que permiten una comunicación efectiva con las personas egresadas, con la sociedad en general y con aspirantes interesados en las diferentes opciones que se ofrecen en el posgrado. La página web de la Maestría en Ingeniería ([https://www.ingenieria.uady.mx/posgrado\\_maestria\\_fi.php](https://www.ingenieria.uady.mx/posgrado_maestria_fi.php)) y la página de Facebook del Posgrado en Ingeniería (<https://www.facebook.com/posgrado.ingenieria.uady/>) han demostrado ser de los mecanismo con mayor efectividad y alcance para mantener una comunicación efectiva con todas las personas relacionadas con el posgrado. A través de dichos mecanismos se informa e invita a egresados, aspirantes y a la sociedad en general, a asistir y participar en los distintos eventos académicos que se realizan en el posgrado (como los Seminarios de Investigación), y se dan a conocer las actividades relevantes de académicos, estudiantes y de la obtención del grado de nuestros egresados.

Desde su apertura en 2019, la página institucional de Facebook del ha resultado un excelente mecanismo para hacer llegar la información más allá de las fronteras regionales, lo que ha permitido establecer contactos con pares académicos, alumnos y egresados que comparten intereses comunes en las áreas de investigación y el quehacer académico que se desarrollan en el posgrado. Se tiene un alcance, regional, nacional e internacional, del interés que la información que se difunde a través de la página de Facebook del posgrado en Ingeniería. Cabe destacar que países como Belice, Cuba, Estados Unidos, Pakistán, Ecuador, Francia, Hungría y Reino Unido, han mostrado interés por la información que se publica.

El Comité de Seguimiento de Egresados y Estudios de Empleadores (CoSEEE) de la Facultad de Ingeniería, en coordinación con el Programa Institucional de Seguimiento de Egresados de la UADY, y con el apoyo de la Unidad de Posgrado e Investigación de la Facultad de Ingeniería, de manera sistemática y periódica (5 años como máximo), establece contacto directo con los egresados del programa de la Maestría en Ingeniería. El análisis del estudio realizado en 2018 contempló a 90 estudiantes graduados, 88 mexicanos y dos extranjeros, que comprenden a las personas que egresaron de la Maestría en Ingeniería entre los años 2010 y 2016 (estudio realizado en 2018). Los principales hallazgos del total de encuestados, se tiene que el 94.4% obtuvo el grado (94.4% de

eficiencia terminal). El 18.9% de egresados pertenece a algún colegio o asociación científica o profesional, mientras que el 20% de egresados a recibido reconocimiento por su labor académica. En cuanto a desempeño laboral, el 91.1% se encuentra laborando, y de ellos el 87.8% tiene un trabajo relacionado con su posgrado. Es interesante destacar que el 50% de egresados trabaja en el sector privado, 8.3% tienen una empresa propia y son generadores de empleo, el 27.8% trabaja en el sector público. Del 12% de los egresados que manifestaron no trabajar, el 40% (4 egresados) opto por continuar sus estudios de posgrado. Nuestros egresados ocupan puestos laborales principalmente en el sector privado, sector público, empresas propias y organismos no gubernamentales, instituciones públicas y en empresas propias, dedicando en su mayoría (75%) tiempo completo a su trabajo. El nivel de ocupación laboral sugiere que el impacto de nuestros egresados en el desarrollo regional es importante, lo que permite inferir la pertinencia de la maestría para la región sureste de México. En relación a la satisfacción con su formación académica de la maestría (Plan de Estudios), el 90% está satisfecho, mientras que el restante 10% está poco satisfecho. Interesantemente, el 93.3% recomendaría estudiar la maestría.

## **EFICIENCIA TERMINAL Y TASA DE GRADUACIÓN**

La efectividad del programa de Maestría en Ingeniería es muy buena, dado que en los últimos 5 años ha tenido una tasa de graduación de 79% y una eficiencia terminal de 68%. Ambos valores son superiores al 60% que se establece para programas de nivel consolidado y la tasa de graduación es superior al 70% que se establece para programas de nivel consolidado. La buena efectividad del programa es consecuencia del seguimiento que se le da al estudiante a través de la tutoría, la dirección de tesis, el Comité de Tesis y las actividades de los Talleres de Investigación; a lo anterior se debe sumar un proceso de selección riguroso.

Se considera que se puede mejorar la tasa de graduación y la eficiencia terminal si se involucra al estudiante en un tema de investigación desde la segunda parte del primer semestre. Este cambio está considerado en la modificación del plan de estudios que se está realizando, e implicará ajustes en el manual de tesis. Adicionalmente, se requiere incrementar la tasa de graduación y la eficiencia terminal de la opción Construcción del programa.

Al comparar la tasa de graduación (79%) y la eficiencia terminal (68%), se observa que el rezago en la graduación es reducido (11%). Este rezago está asociado a que los egresados obtienen

rápidamente trabajo y no le dan continuidad a las correcciones finales de la tesis y a la realización de los trámites administrativos para obtener el grado.

## **PRODUCTIVIDAD EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN**

La investigación que realizan los profesores y los estudiantes del posgrado están contenidas en las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGACs) declaradas en el plan de estudios y ante el PROMEP. Las LGACs son pertinentes y consecuentemente atienden problemas y requerimientos sociales de los Programas Nacionales Estratégicos del CONACYT.

Los registros de productividad de estudiantes y profesores dan cuenta de una vasta lista de artículos y trabajos presentados en revistas y eventos especializados locales, nacionales e internacionales (Listado Productividad Núcleo Académico). Estos resultados han permitido una proyección nacional del grupo de profesores asociados al programa; asimismo, algunos profesores, de manera individual, empiezan a tener proyección internacional.

La productividad de cada uno de los profesores del núcleo académico es en promedio 6.7 artículos en revistas indizadas en el Journal Citation Reports durante el periodo (2016-2021). El 76 % de la producción académica de artículos JCR se ha publicado en revistas consideradas en los primeros dos cuartiles de índice de impacto. Por otra parte, del reporte de productividad del núcleo académico se verifica que se cumple ampliamente el parámetro de que cada uno de los profesores del núcleo básico ha generado en promedio un producto académico por año (4.65 productos en promedio por año).

Los estudiantes participan en coautoría con los profesores en la difusión de los resultados de sus trabajos de investigación en eventos académicos especializados, como se demuestra en la relación de productividad de los estudiantes y personal académico de las LGAC. De entre las generaciones 2013-2018, el 46% de los estudiantes han sido coautores de productos científicos como artículos JCR, artículos arbitrados, informes técnicos o memorias de congreso.

El programa de maestría en ingeniería, para promover el acceso universal al conocimiento, ha puesto de manera pública a través del Repositorio Digital Institucional de la Universidad Autónoma de Yucatán (<http://redi.uady.mx/>) todas las tesis de los graduados del programa de maestría y doctorado en ingeniería (<http://redi.uady.mx/handle/123456789/123> ).

Los profesores del núcleo académico han sido merecedores de reconocimientos por su desempeño académico, científico y técnico. Actualmente 9 de los 12 profesores del núcleo académico cuentan con reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel I (7), y Nivel II (2). Otro de los reconocimientos con los que cuenta la totalidad de los profesores es el perfil PRODEP. Entre otros reconocimientos con que cuentan algunos de los profesores se tienen premios a mejores trabajos presentados en congresos, Premio a la Tesis Doctoral, Premio Estatal de Ingeniería Civil, Reconocimiento por Valiosa Contribución al Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería en México y Premio UADY a la Investigación, Transferencia y Desarrollo Tecnológicos para el fortalecimiento de Yucatán, entre otros.

Los estudiantes y graduados del programa de maestría en ingeniería han sido merecedores de distinciones profesionales y de pertenencia a asociaciones así desempeño académico, científico y técnico. Entre otros reconocimientos con que cuentan algunos de los egresados se tienen ingreso al sistema nacional de investigadores, premios a mejores trabajos presentados en congresos, premio a la Tesis Doctoral otorgado por la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural (SMIE), entre otros.

La planta académica de la maestría en ingeniería ha participado en diversas actividades de intercambio académico mediante estancias postdoctorales y sabáticas de profesores visitantes, así como estancias sabáticas de algunos miembros del núcleo académico.



## FORTALEZAS Y AREAS DE OPORTUNIDAD DE LA MAESTRIA EN INGENIERIA

### COMPROMISO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
Se cuenta con un Plan de Desarrollo Institucional y de Facultad que constituyen el marco orientador para las acciones, programas, estrategias y planes que realiza el posgrado, sustentado en la Responsabilidad Social Universitaria.	Dar seguimiento a la correcta aplicación del Plan de Desarrollo Institucional y de Facultad para alcanzar los Objetivos Estratégicos.

<b>Debilidad</b>	<b>Acciones para superarlas</b>
Se cuenta con insuficiente apoyo para el seguimiento del plan de mejora, en particular en el tema de la actualización del plan de estudios, la gestión de recursos y la vinculación con sectores de la sociedad.	Apoyar el logro de los objetivos del plan de mejora del programa de posgrado para que cuente con un plan de estudios actualizado, suficientes recursos y mayor vinculación con los diferentes sectores de la sociedad.

### SISTEMA INTERNO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS POSGRADOS

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
Se cuenta con un conjunto ordenado de normas, procedimientos institucionales e instancias colegiadas, que estructuran y fortalecen la funcionalidad de los posgrados.	Dar seguimiento a la correcta aplicación del conjunto de normas y procedimientos que conforman el SIFOR.

## PLAN DE ESTUDIOS

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
El plan de estudios atiende a los PRONACES, y múltiples objetivos de desarrollo sustentable del Estado de Yucatán y de la ONU. Los egresados tienen una alta empleabilidad y satisfacción con la formación recibida.	Mantener las buenas prácticas del plan de estudios en las futuras actualizaciones, cuidando que contribuya a los PRONACES y atendiendo la opinión de egresados, empleadores y la sociedad en general.
<b>Debilidad</b>	<b>Acciones para superarlas</b>
Está pendiente concluir la actualización del Plan de Estudios de la Maestría en Ingeniería debido a que no se cuentan con los lineamientos para la implementación del modelo educativo de la UADY aprobado en el 2021.	Concluir la actualización del Plan de Estudios con base en el MEFI de la UADY aprobado en el 2021, incorporando sus ejes estratégicos, cuidando que contribuya a los PRONACES y a los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU.

## NUCLEO ACADÉMICO

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
Se cuenta con un sólido núcleo académico de tiempo completo compuesto por 12 profesores, 10 con doctorado, cuentan con experiencia en proyectos de investigación en temáticas relacionadas al programa, el 75% pertenece al SNI en los Niveles I y II.	Mantener la política de incorporar nuevos profesores formados en otras instituciones y con potencial de ingreso o promoción en el SNI.

### LÍNEAS DE GENERACIÓN Y/O APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LGAC)

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
Se tiene una organización académica sólida a través del trabajo colegiado de CA consolidados y en consolidación, con LGACs pertinentes y consistentes con las opciones del programa y áreas afines a los PRONACES, con una amplia productividad académica.	Continuar apoyando los trabajos de investigación de las LGAC que permitan la participación en convocatorias de proyectos de investigación que favorezcan la creación de redes internacionales y movilidad recíproca de estudiantes y profesores.

### INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA

<b>Debilidad</b>	<b>Acciones para superarlas</b>
Recursos limitados para mantenimientos y actualización de los equipos.	Trabajar en conjunto con la oficina de Gestión de Recursos y Procuración de Fondos de la UADY, el departamento de servicios a la comunidad, y los profesores, para la consecución de recursos para insumos y mantenimiento de equipo de laboratorio.

### PROCESO DE ADMISION

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
El proceso de admisión es riguroso, objetivo y cuentan con procedimientos claramente establecidos en convocatorias públicas, y se utilizan 5 mecanismos de selección que establece el CONACYT y con demanda a nivel local, nacional e internacional.	Continuar implementado el proceso de selección riguroso, objetivo y con procedimientos claramente establecidos en convocatorias públicas, considerando los mecanismos de selección que establece el CONACYT.

## SEGUIMIENTO DE LA TRAYECTORIA ACADÉMICA DE ESTUDIANTES

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
Se cuenta con buenas prácticas para el adecuado seguimiento a la trayectoria de los estudiantes, entre las que destacan para el desarrollo de la tesis: presentaciones grupales y ante comité, e informes parciales y finales semestrales.	Mantener las buenas prácticas para el adecuado seguimiento a la trayectoria de los estudiantes; en particular, las relacionadas con el desarrollo de la tesis.

## PROCESO DE FORMACIÓN

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
El proceso de enseñanza-aprendizaje está enfocado a la investigación, privilegiando la autonomía intelectual y el aprendizaje auto dirigido, y cuenta con mecanismos bien estructurados para dar seguimiento a los estudiantes.	Actualizar el proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo con los nuevos lineamientos del MEFI 2021, privilegiando la autonomía intelectual y el aprendizaje auto dirigido.

## ENFOQUE INTER, MULTI TRANSDISCIPLINAR DE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
En el programa se cuentan con asignaturas y trabajos de tesis de naturaleza multidisciplinaria, que favorecen las actividades de colaboración de cada una de las opciones del posgrado con diversos sectores de la sociedad.	Incrementar las asignaturas de naturaleza multidisciplinaria en la actualización del plan de estudios y favorecer las colaboraciones en el desarrollo de tesis entre las opciones del posgrado.

<b>Debilidades</b>	<b>Acciones para superarlas</b>
Se requiere ampliar los foros para las actividades de comunicación y difusión de los resultados de los estudiantes.	Incrementar foros y medios digitales para la divulgación de resultados por parte de los estudiantes y egresados.

## COLABORACIÓN CON LOS SECTORES DE LA SOCIEDAD

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
El programa de posgrado tiene vinculación con los sectores empresarial, gubernamental, educativo y organizaciones promotoras, que ha generado beneficios en el proceso formativo de los estudiantes, atendiendo problemas prioritarios de la región.	Promover las acciones de colaboración del programa, como una acción estratégica, con los sectores industrial, gubernamental y ONG, mediante la formalización de convenios de colaboración, atendiendo también a asociaciones civiles y comunidades.

## TRASCENDENCIA Y EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
Se cuenta con una evolución positiva del programa sustentada en los estudios realizados en 2015 y 2018, se evidencia una mayor empleabilidad de los egresados de 71% a 87.8% y mayor porcentaje de egresados que continuaron estudios, de un 33 % a 40%.	Mantener las buenas prácticas en la formación de los egresados que garanticen su empleabilidad y continuación de sus estudios, tomando en cuenta los estudios de pertinencia social y reuniones con grupos de interés.

<b>Debilidades</b>	<b>Acciones para superarlas</b>
Aun no se cuenta con el porcentaje de SNI II y III para alcanzar competencia internacional.	Promover la participación en convocatorias de proyectos de investigación que favorezcan la infraestructura, formación de recursos humanos y creación de redes internacionales que influyan en el incremento de publicaciones.

## EFICIENCIA TERMINAL Y TASA DE GRADUACIÓN

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
La efectividad del programa de Maestría en Ingeniería es muy buena con relación al porcentaje establecido para competencia internacional, dado que en los últimos 5 años ha tenido una tasa de graduación de 79% y una eficiencia terminal de 68%.	Continuar con las políticas y buenas prácticas para analizar y dar seguimiento a la trayectoria de los estudiantes.

<b>Debilidades</b>	<b>Acciones para superarlas</b>
Se requiere incrementar la tasa de graduación de la opción en construcción para alcanzar los requerimientos de competencia internacional.	Concluir la actualización del Plan de Estudios con base en el Modelo Educativo para la Formación Integral de la UADY aprobado en el 2021, involucrando al estudiante en un tema de tesis desde el primer semestre.

## PRODUCTIVIDAD EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

<b>Fortalezas</b>	<b>Acciones para afianzarlas</b>
Los miembros del núcleo académico de tiempo completo presentan un alto nivel de productividad académica, tecnológica y de innovación y cumplen en su mayoría con las actividades y requerimientos de calidad del SNI.	Incrementar la productividad en publicaciones en revistas indizadas en los cuartiles 1 y 2, así como fomentar las colaboraciones con académicos del extranjero para propiciar la promoción de profesores de tiempo completo al SNI en los niveles II y III.

**OBJETIVOS Y ACTIVIDADES DEL PLAN DE MEJORA DE LA MAESTRIA EN INGENIERIA**

**CATEGORÍA A: Contexto y responsabilidad social de la Institución**

<b>Objetivo 1</b>			
Fortalecer el Sistema para la Gestión de la Calidad de los programas de estudio de posgrado de la FIUADY.			
<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>		<b>Producto esperado</b>
	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	
Actualizar los procedimientos del programa de posgrado.	1/09/2021	31/12/2024	Procedimientos específicos para el programa de posgrado actualizados.
Actualizar los manuales de operación.	15/01/2023	31/12/2026	Manuales de operación del programa de posgrado actualizados.

**CATEGORÍA B: Estructura e infraestructura del programa**

<b>Objetivo 2</b>			
Contar con un plan de estudios alineado al MEFI 2021 de la UADY, que fortalezca el reconocimiento nacional e internacional del posgrado por su productividad y capacidad de resolver problemas prioritarios de los sectores de la sociedad.			
<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>		<b>Producto esperado</b>
	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	
Capacitar a los profesores del posgrado por parte del Departamento de Innovación e Investigación Educativa de la UADY para la implementación del Modelo Educativo para la Formación Integral de la UADY 2021.	01/10/2021	30/11/2021	Académicos capacitados en el MEFI 2021.
Analizar la viabilidad de incrementar las opciones del posgrado, considerando la pertinencia social y científica del programa, la suficiencia de la planta académica, las LGACs de los CA y la infraestructura.	16/08/2021	31/10/2021	Documento de análisis de la pertinencia del programa.
Elaborar los programas de estudio de las asignaturas de la Maestría en Ingeniería acorde con el Modelo Educativo para la Formación Integral de la UADY 2021 y los lineamientos del CONACYT, cuidando la pertinencia y efectividad del programa.	01/11/2021	28/02/2022	Programas de estudio de las asignaturas.
Someter el Plan de Estudios modificado para la aprobación del Consejo Académico de la Facultad de Ingeniería y Consejo Universitario.	15/03/2022	15/06/2022	Plan de estudios aprobado por el Consejo Universitario.



**CATEGORÍA C: Proceso académico del programa**

<b>Objetivo 3</b>			
Mantener las buenas prácticas del programa con relación al proceso de selección de aspirantes, seguimiento a la trayectoria escolar de los estudiantes, cuidando los aspectos éticos y de retribución social.			
<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>		<b>Producto esperado</b>
	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	
Continuar implementado el proceso de selección riguroso, objetivo y con procedimientos claramente establecidos en convocatorias públicas, considerando los mecanismos de selección que establece el CONACYT.	01/09/2021	31/08/2026	Dictamen del proceso de selección.
Continuar aplicando las buenas prácticas para el seguimiento a la trayectoria académica de los estudiantes, para garantizar la calidad de la formación académica, manteniendo una relación adecuada Estudiante/Profesor.	01/09/2021	31/08/2026	Carta de aceptación.  Actas de Taller de Investigación  Evaluación al desempeño del Becario CONACYT

**CATEGORÍA D: Pertinencia científica y social del programa de posgrado**

<b>Objetivo 4</b>			
Contar con un programa con una reconocida colaboración científica y social con los sectores de la sociedad, que permita resolver los problemas complejos de la sociedad y fortalecer las capacidades de formación e investigación de estudiantes y académicos.			
<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>		<b>Producto esperado</b>
	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	
Promover las acciones de colaboración del programa, como una acción estratégica, con los sectores industrial, gubernamental y ONG, mediante la formalización de convenios de colaboración, atendiendo también a asociaciones civiles y comunidades.	01/09/2021	31/08/2026	Informes técnicos de proyectos o servicios y convenios de vinculación.
Incrementar los foros y medios digitales para la divulgación de resultados por parte de los estudiantes y egresados.	01/09/2021	31/08/2026	Memoria del evento de divulgación.

**CATEGORÍA E: Relevancia de los resultados del programa**

<b>Objetivo 5</b>			
Alcanzar los indicadores requeridos en el programa para llegar al nivel de competencia internacional del PNPC.			
<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>		<b>Producto esperado</b>
	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	
Elevar la eficiencia terminal al 70%.	01/09/2021	31/08/2026	Análisis de eficiencia terminal y tasa de graduación.
Elevar el porcentaje de profesores en el nivel II y III del SNI	01/09/2021	31/08/2026	Profesores con reconocimiento del SNI en los niveles II y III.
Continuar con la mejora de la página web del posgrado en ingeniería para facilitar su visibilidad a nivel internacional.	01/03/2022	28/02/2024	Página web en español e inglés
Fortalecer las redes de egresados para aumentar su participación en las actividades del posgrado.	01/09/2021	31/08/2026	Minutas de reuniones con grupos de interés.