

Agosto de 2021

PLAN DE MEJORA

DOCTORADO EN INGENIERÍA

GRADO QUE SE OTORGA

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

- Doctor(a) en Ingeniería opción Ambiental
- Doctor(a) en Ingeniería opción Construcción
- Doctor(a) en Ingeniería opción Energías Renovables
- Doctor(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 Plan de Estudios del Doctorado en Ingeniería surge, en 2010, después de una revisión integral del posgrado y de las líneas de investigación y generación innovadora del conocimiento de la Facultad de Ingeniería, FIUADY, y como parte de una visión integral del Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías. En el año 2011 entra en operación dicho programa de Doctorado en Ingeniería con una duración de tres años y con tres opciones terminales: Ambiental, Construcción, y Estructuras, las cuales correspondían a las líneas de generación y aplicación innovadora del conocimiento con mayor trayectoria en la FIUADY. Con el propósito de atender las necesidades sociales y de desarrollo sustentable de utilizar energías renovables y lograr mejoras en la eficiencia energética, en 2016 se añadió la opción de Energías Renovables y se aumentó a cuatro años la duración de dicho Programa para alcanzar de manera óptima las competencias declaradas en el perfil de egreso y los requisitos de egreso del Plan de Estudios vigente, y para cumplir con los estándares de calidad del PNPIC. El aumento de tres a cuatro años del programa permitió: 1) La incorporación de dos asignaturas de especialidad, 2) facilitar la movilidad estudiantil, 3) proveer al alumno del tiempo suficiente para que antes de egresar cuente con un artículo aceptado en una revista indizada, 4) proveer al alumno del tiempo suficiente para que elabore un segundo artículo de investigación. Sin embargo, en caso de que el estudiante logre alcanzar las competencias declaradas antes de los cuatro años, el plan de estudios considera la posibilidad de que pueda obtener el grado en 6 o 7 periodos semestrales. Cabe destacar que el Doctorado en Ingeniería está fuertemente respaldado por la Maestría en Ingeniería, la cual cuenta con poco más de cuatro décadas de existencia y actualmente se encuentra en el nivel de consolidado del PNPIC.

El Doctorado 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, así como la generar y difundir el conocimiento, a lo largo de poco más una década, 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.

ORIGEN

El origen del programa de Doctorado en Ingeniería se sustenta en la pertinencia social y científica, y en 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 a nivel doctorado en el área de la Ingeniería, competentes para generar y dirigir investigación original, y difundir los conocimientos en los campos de Ambiental, Construcción, Energías Renovables y Estructuras, y comprometidos con el avance científico-tecnológico y con el desarrollo sustentable de la región y del país. Por lo que la Facultad de Ingeniería crea este programa para formar recursos humanos de nivel de posgrado que incidan en estas necesidades sociales.

OBJETIVO

Formar recursos humanos a nivel doctorado en el área de la Ingeniería, competentes para generar y dirigir investigación original, y difundir los conocimientos en los campos de Ambiental, Construcción, Energías Renovables y Estructuras; comprometidos con el avance científico-tecnológico y con el desarrollo sustentable de la región y del país. De manera consistente con lo anterior, el Doctorado en Ingeniería aportará doctores competentes para generar y difundir los conocimientos en los campos de Ambiental, Construcción, Energías Renovables y Estructuras. Estos doctores tendrán la capacidad de desarrollar investigaciones originales en las líneas de generación de conocimiento que soportan el Plan de Estudios y áreas afines a éstas, lo que les permitirá desempeñarse como investigadores reconocidos por organismos evaluadores (SNI, PRODEP); manteniendo un alto compromiso con el avance científico, tecnológico y humano y con el desarrollo sustentable de la región y del país.

INGRESO AL PNPC

El Doctorado en Ingeniería surge, en 2010, después de una revisión integral del posgrado y de las líneas de investigación y generación innovadora del conocimiento de la Facultad de Ingeniería, FIUADY, y como parte de una visión integral del Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías, CCEI. En el año 2011 entra en operación dicho programa de Doctorado en Ingeniería con una duración de tres años y con tres opciones: Ambiental, Construcción, y Estructuras, las cuales correspondían a las líneas de generación y aplicación innovadora del conocimiento con mayor trayectoria en la FIUADY, en ese año obtiene el reconocimiento del PNPC como un programa de reciente creación. Con el propósito de atender las necesidades sociales y de desarrollo sustentable de utilizar energías renovables y lograr mejoras en la eficiencia energética, en 2016 se añadió la opción de Energías Renovables y se aumentó a cuatro años la duración del Programa para alcanzar de manera óptima las competencias declaradas en el perfil de egreso y los requisitos de egreso del Plan de Estudios vigente, y para cumplir con los estándares de calidad del PNPC, en dicho año obtiene el reconocimiento en el PNPC como un programa en Desarrollo.

MATRÍCULA

En la Tabla 1 se presenta la Evolución de la Matrícula de ingreso al Doctorado en Ingeniería desde el inicio de sus operaciones en el 2011.

Tabla 1. Ingreso por cohorte generacional del Doctorado en Ingeniería

Año	Ingreso
2011	3
2012	2
2013	2
2014	0
2015	1
2016	2
2017	4
2018	7
2019	4
2020	8
2021	7

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, el Doctorado 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 del Doctorado, 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 dará inicio en enero de 2022. La UADY cuenta con un Repositorio Digital Institucional que 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 Doctorado en Ingeniería ha formado desde el año 2011 recursos humanos de alto nivel, gracias a una infraestructura física adecuada y una planta académica competitiva. Respondiendo a las tendencias de la ingeniería y a las necesidades de la sociedad, el plan de estudios (PE) cuenta actualmente con 4 opciones terminales: Ambiental, Construcción, Energías Renovables y Estructuras. Para su sustento, el programa unifica las fortalezas de 6 Cuerpos Académicos (CA): Ingeniería Ambiental, Ingeniería de la Construcción, Energías Renovables y Sustentabilidad Energética, Estructuras y Materiales, Mecatrónica, e Ingeniería Física.

La fundamentación del PE está basada en el estudio de referentes, el cual considera los aspectos: diagnóstico socioeconómico fundamentado en los planes de desarrollo nacional, estatal, institucional; análisis de las tendencias actuales de la ingeniería; comparativa con programas afines; análisis del seguimiento de egresados; retroalimentación de empleadores; fortalezas de la planta académica e infraestructura disponible. En particular, el programa impacta a 3 de 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) Investigación, relacionadas con el desarrollo de un proyecto de tesis doctoral (88.8% de los créditos); 2) Metodológicas, que proporcionan las competencias necesarias para el desarrollo de la investigación; 3) Sello, cuyo objetivo es brindar una identidad alineada a los ideales de la misión de la UADY y la Facultad de Ingeniería; y 4) de Especialidad, que permiten reforzar o avanzar en los conocimientos especializados en el área. 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 en el área de la Ingeniería, competentes para generar y dirigir investigación original, difundir los conocimientos, comprometidos con el avance científico-tecnológico y con el desarrollo sustentable de la región y

del país. Atendiendo a la flexibilidad del PE, el estudiante puede diseñar el mapa curricular según sus necesidades, dado que las únicas asignaturas con seriación son las de Investigación.

Los contenidos temáticos de las asignaturas se encuentran descritos en los programas de estudio. En estos se indican, asimismo, las competencias, las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, y la bibliografía pertinente. Los programas de estudio se actualizan constantemente, por lo que son congruentes con la frontera del conocimiento.

El PE considera una duración de 8 semestres, lo que 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. Asimismo, un requisito de graduación es la difusión del conocimiento a través de la publicación de un artículo en revistas de prestigio reconocido.

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 basado en el cumplimiento de indicadores de calidad. Como agente externo de evaluación se encuentra el CONACYT, el cual otorgó en la última evaluación el nivel En desarrollo.

NÚCLEO ACADÉMICO

La planta académica está conformada por 19 profesores, 12 del NAB o PTC y 7 PTP, se encuentra equilibrada en los cuatro campos que conforman el programa educativo de Doctorado 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 distintas LGACs atendiendo problemas de los sectores de la sociedad.

El 100% de los profesores cuentan con un título académico de nivel igual al que otorga el programa, obtenidos en prestigiosas universidades, tanto del país como del extranjero, cabe destacar que el 92% 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. La mayoría cuenta con el perfil PRODEP. Una cantidad significativa de profesores es miembro activo de asociaciones civiles tales como: Colegio de Ingenieros Civiles de Yucatán A.C., Instituto de Investigación en Ingeniería Sísmica, American Concrete Institute y Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.

Dentro de los mecanismos institucionales para impulsar la incorporación del personal académico al SNI y se cuenta con lo siguiente: a los PTC se les limita a la asignación de dos asignaturas por semestre, 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 se cuenta con suficientes recursos humanos altamente capacitados para atender los proyectos de investigación, donde los PTC se involucran activamente en trabajos colaborativos en red con diversos actores de la comunidad académica (nacionales 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, tanto profesores como alumnos cuentan 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 para el avance de sus tesis.

Generalmente los profesores del núcleo básico participan en 2 programas educativos de posgrado.

Las opciones terminales del programa tienen un ingreso anual promedio entre 0.3 y 3 estudiantes. Se cuentan con 3 profesores del núcleo básico por opción. Se cuentan con 1, 0, 1 y 5 profesores de tiempo parcial en Ambiental, Construcción, Estructuras y Energías Renovables. Generalmente los PTC tienen hasta 3 estudiantes asignados para realizar tutoría y dirección de tesis simultáneamente en el programa. Por lo tanto, se concluye que la relación Estudiante/Profesor 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 realizando estancias en Universidades de México y el extranjero.

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

El doctorado 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 6 cuerpos académicos que apoyan el programa (ingeniería ambiental, ingeniería de la construcción, estructura y materiales, ingeniería física, 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) que identifican a cada opción del doctorado. La trascendencia de las LGAC del programa de doctorado en ingeniería es notoria y se refleja de manera concreta, tanto en el impacto que tienen los egresados en el campo laboral, el ingreso de algunos graduados al sistema nacional de investigadores, 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 del Doctorado 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 ADMISIÓN

El Proceso de Selección de Aspirantes a Posgrado es un proceso 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 Facultad de Ingeniería https://www.ingenieria.uady.mx/posgrado_doctorado_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, 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 sean competentes para generar y dirigir investigación original, difundir los conocimientos en los campos de Ambiental, Construcción, Energías Renovables y Estructuras; comprometidos con el avance científico tecnológico, que genere bienestar social y desarrollo económico, con principios sustentables y éticos. La admisión al programa está sujeta 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) Entrevista colegiada, 2) Elaboración de un anteproyecto de investigación, 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 el Doctorado 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 Doctorado a nivel local, nacional o internacional. El ámbito de influencia del Doctorado 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 60 aspirantes, el 78% provienen de Yucatán, el 15% corresponde al ámbito nacional y el 7% al internacional.

En el programa de Doctorado 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 estudios, en la cual el alumno expresa su compromiso de ser estudiante de tiempo completo. Otro de los mecanismos con que cuenta el programa para dar apoyo al estudiante es la asignación de un profesor tutor y director de tesis desde el inicio del Doctorado, quien supervisará los avances de su investigación.

El programa de Doctorado está orientado a la Investigación, durante el periodo del 2016 al 2021 el 100 % de estudiantes fueron a de tiempo completo, lo cual es muy satisfactorio para el programa debido a que el estudiante al finalizar los cuatro años egresa del programa habiendo cubierto la totalidad de los créditos, así como haber elaborado una tesis y tener aceptado un artículo para su publicación. 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 Doctor en Ingeniería.

SEGUIMIENTO DE LA TRAYECTORIA ACADÉMICA DE ESTUDIANTES

Al ingresar los estudiantes al programa, se le asignan un profesor que tendrá las funciones de tutor y director de tesis para orientarlos en su trayectoria académica y dirigir su trabajo de investigación.

Los estudiantes cursan ocho asignaturas para desarrollar su trabajo de tesis: Seminarios de Investigación I-VIII. 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. En el Seminario de Investigación VII el estudiante debe tener un artículo de investigación con revisión vigente para su publicación en una revista incluida en el Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACYT o en el Journal Citation Reports.

En Seminario 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 al menos 3 profesores (director de tesis y dos revisores), encargado de dar seguimiento semestral a los avances de los trabajos de tesis. En este comité participa un profesor externo con reconocida trayectoria académica en el tema de tesis doctoral.

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 hasta 2 estudiantes asignados para realizar tutoría y dirección de tesis. La relación Estudiante/Profesor es menor a 3 estudiantes de doctorado, por lo que se considera que esta proporción es adecuada. Asimismo, el programa tiene capacidad para atender a un número mayor de estudiantes de doctorado.

Al final de cada semestre, en las asignaturas de Seminario 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 Seminario de Investigación y presenta varias ventajas formativas para los estudiantes y fortalece su seguimiento académico.

La UADY cuenta con el Comité Institucional de Ética que es la instancia encargada de fomentar y vigilar el cumplimiento del Código de Ética y Conducta.

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 Investigación), los cuales representan el 88.8% del total de créditos; permitiendo a los alumnos 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: estudios de caso, investigación documental, aprendizaje basado en proyectos, seminarios, entre otras.

El proceso formativo se encuentra alineado al Modelo Educativo para la Formación Integral de la UADY, el cual articula 6 ejes: educación centrada en el aprendizaje, educación basada en competencias, flexibilidad, innovación, responsabilidad social, e internacionalización.

Para favorecer los procesos de tutoría y orientación, a cada alumno se le asigna un asesor de entre los profesores del posgrado que tiene la doble función de fungir como director de tesis y tutor, encargándose asimismo de brindar orientación y seguimiento académico. Adicionalmente, se designa un Comité de tesis que incluye un asesor externo y al menos dos revisores. 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 regionales y nacionales, 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. Asimismo, 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, 5 aulas de posgrado, 2 audiovisuales, 4 salas de cómputo, 1 sala de tesis de posgrado, internet, y 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 los programas de estudio de cada asignatura en el PE. Éstos incluyen: resolución de casos, pruebas de desempeño, proyectos integradores, ensayos, elaboración de reportes, presentación y defensa de reportes, portafolio de evidencias, entre otros. En el caso específico de las Asignaturas de Investigación, las estrategias de evaluación utilizadas son: entrega de informes parciales, entrega de los avances de tesis, elaboración de artículos de investigación, presentaciones grupales y defensa ante el Comité de Tesis. Adicionalmente, de manera semestral se realizan las evaluaciones a becarios solicitadas por el CONACYT.

Finalmente, como resultado de la participación de los alumnos en proyectos de investigación liderados por los directores de tesis, el 100% genera productos los cuales se presentan en seminarios, congresos o conferencias, y sirven para la elaboración de artículos de divulgación y artículos científicos en revistas indizadas. Adicionalmente, para la socialización de los avances de investigación dentro del programa, se realizan presentaciones grupales en el marco de las Asignaturas de Investigación, así como Seminarios de Investigación organizados periódicamente por la Facultad de Ingeniería, 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 del Doctorado 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 generar conocimiento nuevo que resulte en soluciones a problemáticas de la región en áreas afines a los PRONACES. 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: Ayuntamiento de Mérida, Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Ayuntamiento de Valladolid, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA), Secretaría de Energía, 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 hemos 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.

Por otra parte, cada una de las opciones participa activamente en la organización de foros científicos y profesionales donde participan tanto la planta de profesores como los estudiantes como son: 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 BIM 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, resulta en 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 como parte del proceso formativo 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 Doctorado 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 solucionar problemas tanto de la región, atendiendo 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 10.75 artículos en revistas registradas en el Journal Citation Reports y de ellas el 70% están 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 2011-2018, el 100% de los estudiantes han sido coautores de productos científicos o participado en proyectos de investigación.

La trascendencia del Doctorado 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 1) las Encuestas de Pertinencia Social, 2) Encuestas de Seguimiento de Egresados, 3) Cuestionario de Satisfacción para empleadores. Los resultados de los últimos estudios indican la alta pertinencia del programa ya que el 100% tiene trabajo, de ellos el 100% labora en áreas afines a sus estudios de posgrado y 50 % actualmente tiene reconocimiento del SIN. Además, 50 % ha recibido reconocimiento por su labor académica y el 62.5% 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 la del Programa Institucional de Evaluación de Posgrados (PIED). Consideramos que la evolución del programa ha sido muy positiva. Actualmente se cuentan con los requisitos de eficiencia terminal (93 %) y porcentaje de profesores miembros del SNI (75%),

suficientes para alcanzar el nivel de programa en consolidación. Tomando en cuenta los estudios de egresados realizados, se evidencia una alta empleabilidad (75%) y porcentaje de egresados miembros del SNI (50%).

El aumento en estos indicadores ha sido también resultado de colaboraciones con otros posgrados, a través de las codirecciones de tesis y las redes de colaboración nacionales e internacionales. De igual forma se han incrementado los intercambios académicos, profesores del posgrado realizaron estancias de investigación en instituciones nacionales y se han recibido profesores en estancias posdoctorales y sabáticas. Por su parte los estudiantes además de las estancias de investigación asociadas a su proyecto de tesis también tomaron cursos con valor curricular en otras instituciones nacionales e internacionales.

REDES DE LAS PERSONAS EGRESADAS

El programa de Doctorado 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 Doctorado en Ingeniería (https://www.ingenieria.uady.mx/posgrado_doctorado_fi.php) y la página de Facebook del Posgrado en Ingeniería (<https://www.facebook.com/posgrado.ingenieria.uady/>) han demostrado ser de los mecanismos 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 posgrado ha permitido difundir información más allá de las fronteras regionales, logrando 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 de la información que se difunde, 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 Doctorado en Ingeniería. El análisis del estudio realizado en 2020 contempló a 8 estudiantes graduados (100% de eficiencia terminal), de los cuales el 87% publicó su trabajo terminal en alguna revista o memoria de congreso, y el 100% participó como ponente en congresos. El 62% de egresados pertenece a algún colegio o asociación científica o profesional, mientras que el 50% de egresados a recibido reconocimiento por su labor académica.

En cuanto a desempeño laboral, el 75% se encuentra laborando, y de ellos el 100% tiene un trabajo relacionado con su posgrado, siendo la docencia e investigación la principal ocupación (80%), mientras que resto está asociado con el área de consultoría. El impacto de nuestros egresados en el desarrollo regional es importante, el 100% labora en el estado de Yucatán, lo que permite inferir la pertinencia del Doctorado para la región sureste de México. Nuestros egresados ocupan puestos laborales principalmente en instituciones públicas y en empresas propias, dedicando en su mayoría (70%) tiempo completo a su trabajo. En relación a la satisfacción con su formación académica de Doctorado (Plan de Estudios), el 100% está satisfecho, y el 87.5% recomendaría el Doctorado. Cabe destacar que a la fecha actual el 50% de egresados de Doctorado en Ingeniería pertenece al Sistema Nacional de Investigadores en los niveles de Candidato y I, mientras que el 37.5% cuenta con el Perfil Deseable (PRODEP). Por otro lado, la evaluación de la satisfacción de empleadores es un procedimiento establecido recientemente (2019) y se está perfeccionando. No obstante, los resultados de este primer ejercicio servirán como insumo para fortalecer aún más la pertinencia social y científica del programa de estudios y apoyará en la modificación que se está realizando del Plan de Estudios de la Doctorado en Ingeniería, para alinearlos al nuevo Modelo Educativo para la Formación Integral, MEFI, aprobado por el consejo universitario en marzo de 2021.

EFICIENCIA TERMINAL Y TASA DE GRADUACIÓN

La efectividad del programa de Doctorado en Ingeniería es excelente, dado que en promedio se ha tenido una tasa de graduación de 100% y una eficiencia terminal de 93%, valores que son superiores al 70% que se solicita para programas de competencia internacional. La efectividad del programa

es consecuencia del buen 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 Seminarios de Investigación; a lo anterior se debe sumar un proceso de selección riguroso.

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 ante el PRODEP. 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.

La productividad de cada uno los profesores del núcleo académico es en promedio 10.75 artículos en revistas indizadas en el Journal Citation Reports durante el periodo (2016-2021). El 70 % 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 (5.18 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 2011-2018, el 100% de los estudiantes han sido coautores de productos científicos como artículos JCR, artículos arbitrados, informes técnicos o memorias de congreso.

El programa de doctorado 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>). La productividad de los miembros del núcleo académico también puede ser consultada en la página del doctorado https://www.ingenieria.uady.mx/posgrado_doctorado_fi.php y la relación de productividad de las



LGAC's en https://www.ingenieria.uady.mx/investigacion_fi.php .

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 profesores), y Nivel II (2 profesores). 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, Premio Mariano Hernández Barrenechea a la docencia y Premio UADY a la Investigación, Transferencia y Desarrollo Tecnológicos para el fortalecimiento de Yucatán, entre otros.

Los estudiantes y graduados del programa de doctorado 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 del doctorado 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 DEL DOCTORADO EN INGENIERIA

COMPROMISO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
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.

Debilidad	Acciones para superarlas
Se cuenta con insuficiente apoyo para el seguimiento del plan de mejora, en particular en el tema de 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 suficientes recursos y mayor vinculación con los diferentes sectores de la sociedad.

SISTEMA INTERNO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS POSGRADOS

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
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

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
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.

NUCLEO ACADÉMICO

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
Se cuenta con un sólido núcleo académico de tiempo completo compuesto por 12 profesores, que 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)

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
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

Debilidad	Acciones para superarlas
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

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
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

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
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

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
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

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
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.	Ampliar las colaboraciones en el desarrollo de tesis con temáticas multi y transdisciplinarias entre las opciones del posgrado, con la participación de investigadores externos.

Debilidades	Acciones para superarlas
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

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
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

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
Se cuenta con una evolución positiva del programa suficiente para alcanzar el nivel Consolidado del PNPC, además de tener un alto impacto en la formación de investigadores, con un 50% de graduados pertenecientes al SNI y 100% de empleabilidad.	Mantener actualizadas las líneas de investigación del programa que permitan una productividad innovadora de los estudiantes, cuidando la contribución a los PRONACES y a los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU.

EFICIENCIA TERMINAL Y TASA DE GRADUACIÓN

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
La efectividad del programa de Doctorado en Ingeniería es excelente con relación al porcentaje establecido para competencia internacional, dado que en los últimos 5 años ha tenido una tasa de graduación de 100% y una eficiencia terminal de 93%.	Continuar con las políticas y buenas prácticas para analizar y dar seguimiento a la trayectoria de los estudiantes.

PRODUCTIVIDAD EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Fortalezas	Acciones para afianzarlas
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 DEL DOCTORADO EN INGENIERIA

CATEGORÍA A: Contexto y responsabilidad social de la Institución

Objetivo 1			
Fortalecer el Sistema para la Gestión de la Calidad de los programas de estudio de posgrado de la FIUADY.			
Actividad	Fecha		Producto esperado
	Inicio	Fin	
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

Objetivo 2			
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.			
Actividad	Fecha		Producto esperado
	Inicio	Fin	
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 los estudios de referentes, incluyendo el de pertinencia social y científica, seguimiento de egresados, entre otros.	15/08/2022	30/11/2022	Documento de la Fundamentación del Plan de Estudios
Elaborar los programas de estudio de las asignaturas de la Doctorado 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.	01/12/2022	28/02/2023	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.	15/03/2023	15/06/2023	Plan de estudios aprobado por el Consejo Universitario.
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.	16/08/2024	31/10/2024	Documento de análisis de la pertinencia del programa.

CATEGORÍA C: Proceso académico del programa

Objetivo 3			
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.			
Actividad	Fecha		Producto esperado
	Inicio	Fin	
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 Seminarios de Investigación Evaluación al desempeño del Becario CONACYT

CATEGORÍA D: Pertinencia científica y social del programa de posgrado

Objetivo 4			
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.			
Actividad	Fecha		Producto esperado
	Inicio	Fin	
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.

CATEGORÍA E: Relevancia de los resultados del programa

Objetivo 5			
Afianzar los indicadores requeridos en el programa para el nivel de consolidado del PNPC.			
Actividad	Fecha		Producto esperado
	Inicio	Fin	
Mantener un alto porcentaje de eficiencia terminal.	01/09/2021	31/08/2026	Análisis de eficiencia terminal y tasa de graduación.
Mantener el porcentaje de profesores en el SNI	01/09/2021	31/08/2026	Profesores con reconocimiento del SNI.
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.