

# INSTITUTO DE INGENIERÍA

— II —

Dra. Rosa María Ramírez Zamora  
Directora – desde febrero de 2020

- Estructura académica** Subdirección de electromecánica: Sistemas mecánicos, energéticos y de transporte | Eléctrica y computación | Electrónica | Ingeniería de procesos industriales y ambientales
- Subdirección de estructuras y geotecnia: Ingeniería estructural | Geotecnia | Ingeniería sísmológica | Unidad de instrumentación sísmica
- Subdirección de hidráulica y ambiental: Hidráulica | Ingeniería ambiental
- Subdirección de unidades académicas foráneas: Juriquilla | Sisal | Morelia
- Laboratorio nacional** Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera (LANRESC)
- Campus** Ciudad Universitaria, Ciudad de México | Juriquilla, Querétaro | Sisal, Yucatán | Morelia, Michoacán
- Cronología institucional** Laboratorios de Ingeniería Experimental (de la Comisión Nacional de Irrigación), 1936  
Instituto de Ingeniería (asociación civil), 1956  
División de Investigación (Escuela Nacional de Ingeniería, UNAM), 1957  
Instituto de Ingeniería, 1976
- Sitio web** [www.iingen.unam.mx](http://www.iingen.unam.mx)
- Área** Ciencias de la Tierra e Ingenierías

Desde hace más de 68 años, el Instituto de Ingeniería ha estado comprometido en la solución de problemas nacionales y en la generación de conocimiento y sus aplicaciones en diversas áreas de la ingeniería, entre las que destacan: la ingeniería estructural, geotécnica, sísmológica, civil, mecánica, electrónica, hidráulica y ambiental. En este contexto, ha desarrollado procedimientos y tecnologías de calidad, originales, útiles y competitivas, que se han aplicado en gran parte de las obras de infraestructura trascendentales realizadas para el desarrollo de México. Asimismo, está comprometido

con la formación de ingenieros e investigadores con habilidades y pensamiento crítico y competente, como se demuestra con los egresados con trayectorias destacadas en el sector público y privado. De manera adicional, proporciona servicios tecnológicos y asesorías de alta especialización en sus campos de habilidades a diversos sectores de la sociedad y colabora con dependencias públicas y privadas.

### PERSONAL ACADÉMICO

En 2024 el Instituto se conformó por 103 investigadores (tres de ellos eméritos) y 96 técnicos académicos. Pertenecen a la población femenina 22.3% de las personas investigadoras y 32.3% de los técnicos académicos. Estuvieron comisionados tres Investigadores por México (Conahcyt), de quienes 66.6% fueron mujeres. También se contó con el apoyo en la investigación de 74 posdoctorantes (entre ellos 20 UNAM-DGAPA) de quienes 40.5% es población femenina, lo que da cuenta que esta proporción mejora en el camino a la igualdad en los más jóvenes. El promedio de edad de los investigadores fue de 59 años; tienen el grado de doctor 96.1% y el 73.8% cuenta con definitividad, es decir, estabilidad laboral. En relación con los técnicos académicos, la edad promedio fue de 57 años; 21.9% poseen el grado de doctor y alcanzan definitividad 79.2%.

En el Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Académico (PRIDE) otorgado al personal de tiempo completo, se registraron 189 académicos, lo que equivale a 94.97% del total. El Instituto contó con 92 miembros en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), 86 fueron investigadores y seis fueron técnicos académicos; del total de investigadores con distinción en el SNII, 18 tienen nivel III (contando investigadores eméritos).

### Género

La Comisión Interna para la Igualdad de Género (CInIG-II) realizó las siguientes actividades durante 2024: el conversatorio del personal académico y estudiantil del II con estudiantes del nivel medio superior con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia; en el contexto del Día Internacional de la Mujer se organizó el taller Repensando feminidades; en el marco del Día Internacional de las Juventudes se organizó el concurso "Crea tu Ingeniero(a): Desafío Ternurín"; en el Día Internacional de lucha contra el cáncer de mama se organizó la Jornada del mes de los cuidados, evento realizado en colaboración con STUNAM e INJUVE, donde además se llevaron a cabo vacunación y pruebas de salud para la comunidad; en el Día Latinoamericano de la Imagen de la Mujer en los Medios se organizó el conversatorio Más allá de una imagen: las mujeres en los medios; bajo el tenor del Día Internacional de la Eliminación de la Violencia contra las Mujeres y las Niñas se organizó la competencia de conocimiento

en temáticas de género y se proyectó el video *¿Cómo son las víctimas de violencia de género?*; en la conmemoración del Día de los Derechos Humanos se organizó un sorteo y una piñata; asimismo, se elaboró un cartel con infografía del denominado Elefante naranja en el II.

En el Instituto se establecieron un conjunto de estadísticas que permiten ir valorando el avance en la igualdad de género, con base en dichas estadísticas se puede decir que la proporción de artículos indizados en los que participan investigadoras es del 20.7%, similar a su proporción en este subconjunto de contrataciones de 22.3%.

### PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante el año reportado los académicos fueron merecedores de nueve premios, cuatro distinciones y seis reconocimientos a nivel nacional; asimismo, fueron merecedores de tres premios, cuatro distinciones y un reconocimiento a nivel internacional. Los más destacados fueron: el Dr. Germán Buitrón Méndez recibió el Premio Querétaro de Ciencia, Tecnología e Innovación 2024, otorgado por el gobierno del estado de Querétaro; el Dr. Luis A. Álvarez Icaza Longoria obtuvo el Premio Universidad Nacional dado por la UNAM; la Dra. Brenda Cecilia Alcántar Vázquez recibió el Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos, por la UNAM; tres académicos recibieron el Premio Lettinga que entrega la Lettinga Foundation; tres académicos ganaron el Premio: Reto Nacional de Sostenibilidad BBVA "Juntos por el agua en México"; el Dr. Francisco Cervantes Carrillo recibió el Premio al Mérito Empresarial Querétaro 2023 que entrega el gobierno del estado de Querétaro; a la Dra. Leonor Patricia Güereca Hernández le entregaron el reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2024 por la UNAM; dos académicos recibieron la distinción Investigador Emérito que otorga el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII); cuatro académicos recibieron la distinción Mejores Científicos, que conceden los Estados Unidos de América (Research.com).

### INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

En 2024 se llevaron a cabo 126 proyectos. Destacan 34 proyectos realizados con recursos o presupuestos competidos, financiados por la UNAM, 91 con financiamiento externo y uno con recursos diversos. De los 126 proyectos, 29 son de investigación, 72 corresponden a la aplicación de resultados de campo, 13 están abocados al desarrollo tecnológico y 12 son de innovación.

Se registró una producción científica y tecnológica de 277 artículos: 241 publicados en revistas indizadas, lo que resultó en un índice de artículos indizados por investigador

de 2.34; y 36 artículos no indizados. Asimismo, al tomar en cuenta artículos publicados en memorias de congresos (274), libros (19), capítulos de libro (9) y reportes técnicos (166), característicos del ámbito de competencia del Instituto, se tiene un índice total de 7.23 publicaciones al año por cada investigador. De manera adicional, el Instituto solicitó el registro de 12 patentes y le fueron concedidas 11.

Entre los logros relativos a los proyectos para la resolución de problemas de carácter nacional, destacan: Desarrollo de un sistema ORC modular geotérmico para promover proyectos de uso directo con aplicaciones de generación eléctrica, y su aplicación al secado de granos de café; Apoyo técnico especializado en aspectos estructurales y geotécnicos de edificios del conjunto del Instituto Mexicano del Petróleo en la Ciudad de México; Estudios de sustentabilidad del Golfo de California. Intensificación de los procesos para la obtención de biocompuestos a partir de agua residual; y Mejorador de digestión anaeróbica automático autónomo para zonas rurales.

### **VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS**

De manera permanente, el II fomenta los vínculos entre la Universidad, el gobierno, el sector productivo y el social a través de instrumentos consensuales, como acuerdos y convenios, que propician la transferencia de conocimientos, el intercambio académico y la práctica profesional. En 2024, este Instituto realizó 70 convenios.

#### **Servicios**

El Instituto brinda sus servicios de investigación en las diferentes ramas de la ingeniería, con base en las capacidades de sus cuatro subdirecciones y a través de convenios de colaboración con el sector público, privado y con instituciones de educación superior, tanto nacionales como extranjeras. Destacaron sus contribuciones en proyectos con temas de interés como uso de energías renovables, apoyo técnico especializado en aspectos estructurales y geotécnicos y desarrollo de un modelo de gestión sustentable del Golfo de California.

### **ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS**

En 2024 el II organizó 141 eventos y participó en 167 eventos académicos, que consistieron en ocho conferencias por invitación en México y tres en el extranjero, 73 ponencias y/o presentaciones en México y 83 en el extranjero.

## **INTERCAMBIO ACADÉMICO**

En el marco de los intercambios académicos, el II registró nueve visitas del extranjero (dos de Italia, una de Reino Unido, una de Holanda, una de Portugal, una de España, una de Francia, una de Argentina y una de Canadá); asimismo, registró 11 salidas: dos a España, dos a Italia, una a Portugal, una a China, una a Estados Unidos de América, una a Canadá, una a Alemania y dos a Holanda. Por otro lado, cinco académicos realizaron su estancia sabática en instituciones del extranjero, otros dos realizaron su estancia sabática en México y un más dividió su sabático en el extranjero y en México.

## **DOCENCIA**

Otro de los objetivos del II consiste en formar profesionales e investigadores con capacidad crítica y habilidades destacadas, por lo que en 2024 participó en los siguientes programas de posgrado: Maestría y Doctorado en Ingeniería, Maestría y Doctorado en Urbanismo, Posgrado de Ciencia e Ingeniería de la Computación y Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad. Se contó con 72 tutores registrados en los niveles de maestría y de doctorado. Además de dirigir tesis, los académicos participaron impartiendo clases presenciales.

El número de estudiantes registrados ascendió a 843, de los cuales 505 contaron con beca; de ellos, cursaron una licenciatura 440 (169 de servicio social), especialidad 14, maestría 221 y doctorado 168. Durante este año se graduaron 54 estudiantes: 19 de nivel licenciatura, cuatro de especialidad, 18 de maestría y 13 de doctorado.

## **DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

Como parte de la vinculación que se mantiene en el Instituto se organizaron 27 eventos, entre los que destacan ocho conferencias, tres jornadas y 10 actividades diversas, con un total de 2490 asistentes (en su mayoría a distancia).

En 2024 se editaron seis números de la *Gaceta del Instituto de Ingeniería*, órgano que da a conocer periódicamente los proyectos de investigación más relevantes. Asimismo, se concedieron 24 entrevistas, en las que se difundió y brindó información del trabajo de investigación realizado en esta entidad.

## **DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL**

La Unidad Académica Juriquilla, ubicada en Querétaro, desarrolla proyectos de investigación vinculados con la zona geográfica en el área de Ingeniería ambiental y apoya

las labores de docencia en dicho campus. Está constituida por siete investigadores (un asociado C, un titular A, tres titulares B y dos titulares C) todos pertenecientes al SNII y una Investigadora por México (Conahcyt); además, participan tres técnicos académicos (dos titulares B y un asociado C). En 2024, esta Unidad desarrolló dos proyectos de investigación de gran importancia: Nexos agua-energía-desarrollo sostenible: Mejorador de digestión anaeróbica automático autónomo para zonas rurales, y Aplicación de Fe cerivalente para la producción de biometano acoplada a la utilización del CO<sub>2</sub> generado en la producción de biocombustibles gaseosos

La Unidad Académica Sisal, situada en Yucatán, realiza estudios sobre el aprovechamiento, desarrollo y conservación de la zona costera; también apoya las labores de docencia en el campus Sisal. El personal académico se constituyó de ocho investigadores (tres asociados C, tres titulares A y dos titulares B), todos pertenecientes al SNII, y cuatro técnicos académicos (dos asociados C y dos titulares B); además, contó con una Investigadora por México y un Investigador por México (Conahcyt). En 2024, esta Unidad desarrolló un proyecto de investigación de gran importancia: Biogeochemical responses to shelf sea dynamics in the Yucatan Shelf, que consiste en comprender los mecanismos de transporte de nutrientes en la plataforma continental del norte de Yucatán.

En este periodo, ambas unidades publicaron en conjunto 45 artículos en revistas indexadas, lo que representa 3.00 publicaciones al año por investigador adscrito a las unidades académicas foráneas.

## INFRAESTRUCTURA

Entre las obras relevantes de la infraestructura en sus cuatro sedes se encuentran: en Ciudad Universitaria, diversos arreglos en sus edificios; en Juriquilla, impermeabilización área de oficinas y laboratorios (2000 m<sup>2</sup>) y mantenimiento a compresores de aire; en Sisal, mantenimiento de embarcaciones, aire acondicionado, fabricación de muros protectores de compresores y trabajos de rehabilitación de un sistema de bombeo y sistema eléctrico por afectaciones del huracán Milton, y en Morelia se concluyó la construcción de la obra civil de la Unidad Académica Morelia del II.

## SEGURIDAD

Se realizó la señalización de rutas de evacuación y el mantenimiento a los equipos contra incendios (con apoyo del cuerpo de Bomberos UNAM). Se implementó el Programa Local de Seguridad (periodos vacacionales). Se coordinó la participación del personal del II en el macro simulacro del 19 de septiembre de 2024. Se impartieron

dos cursos: Primeros auxilios parte 2 y Uso de extintores. Se adecuaron protocolos de Incendio, Sismo, Fuga o Derrame de Productos Peligrosos.

### **COMITÉ DE ÉTICA**

Se continuó con las adecuaciones del Código de Ética con lineamientos para dotar de una cultura organizacional con valores acordes (en investigación y docencia) a la comunidad del Instituto.

