

Instituto de Ingeniería

Dra. Rosa María Ramírez Zamora

Directora ~ desde febrero de 2020

Estructura académica	Subdirección de Electromecánica: Mecánica y Energía Eléctrica y Computación Ingeniería en Sistemas Electrónica Ingeniería de Procesos Industriales y Ambientales Subdirección de Estructuras y Geotecnia: Geotecnia Ingeniería Estructural Ingeniería Sismológica Unidad de Instrumentación Sísmica Subdirección de Hidráulica y Ambiental: Hidráulica Ingeniería Ambiental Subdirección de Unidades Académicas Foráneas: Unidad Académica Juriquilla Unidad Académica Sisal
Laboratorio nacional	Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera (LANRESC)
Campus	Ciudad Universitaria, Ciudad de México Juriquilla, Querétaro Sisal, Yucatán
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
Área	Ciencias de la Tierra e Ingenierías

Desde hace más de 65 años, el Instituto de Ingeniería (II) ha participado en la solución de problemas nacionales y en la generación de conocimiento básico y aplicado en diversas áreas de la ingeniería, entre las que destacan: estructural, geotécnica, sismológica, civil, mecánica, electrónica, hidráulica y ambiental. En este sentido, 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 competitivo, como se demuestra con los egresados con trayectorias destacadas en el sector público y privado. De manera adicional, proporciona servicios tecnológicos y asesorías de alto nivel

a diversos sectores de la sociedad, colaborando con dependencias públicas y privadas.

En este periodo el II desarrolló en total 181 proyectos —102 concluidos, 56 nuevos y 23 en proceso— de investigación de vanguardia en ingeniería, la mayoría de gran importancia para la ingeniería misma y para el país. En materia de formación de recursos humanos, tituló 11 estudiantes de licenciatura, dos de especialidad, 55 de maestría y 26 de doctorado. Se elaboraron 127 convenios con los sectores público, privado y con instituciones académicas de México y del extranjero. Además, como muestra de su prestigio y visibilidad en el marco mundial, sus académicos obtuvieron 13 premios, cuatro distinciones y un reconocimiento.

PERSONAL ACADÉMICO

En 2021 el II se conformó por 110 investigadores —tres de ellos eméritos— y 104 técnicos académicos. Pertenecen a la población femenina 20.9 por ciento de los investigadores y 33.7 por ciento de los técnicos académicos. Estuvieron comisionados al II cuatro investigadores a través del programa Cátedras Conacyt, de los cuales el 75 por ciento fueron mujeres. También se contó con el apoyo en la investigación de 54 posdoctorantes. El promedio de edad de los investigadores fue de 56 años; tienen el grado de doctor 94.5 por ciento y el 70.9 por ciento cuenta con definitividad, es decir estabilidad laboral. En relación con los técnicos académicos, la edad promedio fue de 55 años; 21.2 por ciento posee el grado de doctor y alcanzan definitividad 76.9 por ciento.

En el Programa de Primas al Desempeño Académico (PRIDE), otorgado al personal de tiempo completo, se registraron 210 académicos, lo que equivale a 98.1 por ciento del total. El Instituto contó con 95 miembros en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) —86 investigadores y nueve técnicos académicos—; del total de investigadores con distinción en el SNI, 15 tienen nivel III (contando investigadores eméritos).

GÉNERO

El 14 de abril de 2020 el Consejo Interno (CI) acordó la creación de la Comisión Interna para la Igualdad de Género (CInIG) del II, cuyo objetivo es impulsar el diseño y aplicación de la política institucional en la materia, así como prevenir cualquier tipo de discriminación y violencia por razones de género, con la participación de las autoridades y comunidad académica, administrativa y estudiantil. La CInIG realizó las siguientes actividades durante 2021: suscribió el Acta de conformación, misma que fue enviada a la doctora Tamara Martínez, coordinadora de la CIGU (Coordinación para la Igualdad de Género); concluyó el Manual de operación y organizó cinco conferencias impartidas por especialistas en el tema; adicionalmente, participó en cuatro eventos externos con la CIGU y la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI) de la Ciudad de México.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante el año 2021 los académicos fueron merecedores de 13 premios, cuatro distinciones y un reconocimiento por su desempeño o trayectoria. Entre los más destacados en el nivel internacional y nacional fueron: Premio Hypatia 2020 al doctor Amado Gustavo Ayala Milián, otorgado por la CICOP Net Confederation de Italia; el doctor Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro fue designado como presidente de la Asociación Internacional de Ingeniería Sísmica; la doctora Angélica del Rocío Lozano Cuevas recibió la distinción como presidenta de la Cátedra Abertis México, otorgada por la fundación Abertis de España; la doctora Blanca Elena Jiménez Cisneros fue nombrada embajadora de México en Francia; el doctor Luis Álvarez Icaza y Longoria y el doctor Roberto Giovanni Ramírez Chavarría recibieron el premio Scientific Challenge otorgado durante la IV Conferencia Latinoamericana de Bioimpedancia.

En el ámbito nacional, el doctor Roberto Meli Piralla recibió el premio Lorenzo Sambrano otorgado por Cemex; el Colegio de Ingenieros Civiles de México otorgó el Premio a la docencia Mariano Hernández Barrenechea al doctor Amado Gustavo Ayala Milián, el Premio Miguel A. Urquijo al doctor Rodolfo Silva Casarín y el doctor Edgar Mendoza Baldwin fue reconocido por el mejor artículo técnico de ingeniería civil; el Premio José Antonio Cuevas se otorgó al doctor Juan Manuel Mayoral Villa y el Premio a la investigación Nabor Carrillo al doctor Francisco José Sánchez Sesma. Por su parte, la Asociación Nacional de la Industriales del Presfuerzo y la Prefabricación A.C. otorgó el premio al mejor artículo en la categoría de diseño estructural a los doctores José Alberto Escobar Sánchez y Héctor Guerrero Bobadilla; por último, la maestra Sonia Rosa Briceño Vilorio recibió el reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz, otorgado por la UNAM.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

El Instituto realiza proyectos disciplinarios e interinstitucionales con investigadores de entidades académicas nacionales e internacionales. En 2021 llevó a cabo 56 proyectos nuevos de investigación, de los cuales 36 fueron realizados con financiamiento externo y 20 con financiamiento de la UNAM —incluidos proyectos financiados con recursos autogenerados en el II—. Del total de los proyectos (181), 25 corresponden a investigación básica, 91 corresponden a investigación aplicada, 46 a desarrollo tecnológico y 19 son de innovación.

Se registró una producción científica y tecnológica de 281 artículos, 250 publicados en revistas indizadas en el Journal Citation Reports (JCR), lo que resultó en un índice de artículos JCR por investigador de 2.27. Por otra parte, se publicaron 31 artículos no indizados. Considerando esta producción, el índice acumulado fue de 2.55 artículos por investigador. Asimismo, al tomar en cuenta: artículos publicados en memorias de congresos (256), libros (7), capítulos de libro (20), y reportes técnicos (231), que son característicos de su ámbito de competencia, se tiene un índice total de 7.22 publicaciones al año por cada investigador. De manera adicional, el Instituto solicitó el registro de cinco patentes y le fueron concedidas 15.

Entre los logros relativos a los proyectos para la resolución de problemas de carácter nacional, destacan: el desarrollo de una cámara dual para detección de temperatura en personas; proyectos encaminados a la actualización de las normas técnicas del reglamento de construcción de la CDMX; el Plan Maestro de agua potable de la CDMX Visión 2040, y la detección de fragmentos genéticos del SARS-CoV-2 en aguas residuales.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

De manera permanente, el II fomenta los vínculos entre la Universidad, el Estado, el sector productivo y el social a través de instrumentos consensuales, como acuerdos y convenios, que fomentan la transferencia de conocimientos, el intercambio académico y la práctica profesional. En el 2021 este Instituto realizó 127 convenios.

Servicios

El Instituto de Ingeniería brinda sus servicios de investigación en las diferentes ramas de la ingeniería, con base en las capacidades de sus cuatro subdirecciones, a través de convenios de colaboración con el sector público, privado y con instituciones de educación superior tanto nacionales como extranjeras. Destacan en 2021 sus contribuciones en proyectos con temas de interés como: gestión del agua (plan maestro de agua potable para la CDMX), apoyo geotécnico y estructural para la rehabilitación de edificios antiguos (Catedral de la Ciudad de México) y el Sistema de Información Sísmica de la Ciudad de México. Con relación al tema de la pandemia por COVID-19, se desarrolló una cámara dual para detección de temperatura de personas y se implementó una metodología para la detección del virus SARS CoV-2 en aguas residuales.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Como parte de la vinculación que se mantiene en el Instituto, se organizaron 138 eventos académicos virtuales, vía web, que consistieron en 49 conferencias, dos cursos, 10 mesas redondas, 23 reuniones, 38 seminarios, tres simposios, ocho talleres y cinco actividades diversas; con un total de 13,146 asistentes, en su mayoría a distancia. Asimismo, se participó en 47 eventos académicos a distancia.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

En el marco de los intercambios académicos, la recepción de investigadores nacionales y/o extranjeros se redujo considerablemente a causa de la pandemia por COVID-19, debido a que se cancelaron las visitas previstas. En 2021, un académico adscrito al II realizó su estancia sabática en una institución en el extranjero (España) y tres académicos realizaron su estancia sabática en México.

DOCENCIA

Un objetivo del II consiste en formar profesionales e investigadores con capacidad crítica y habilidades destacadas, por lo que 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 64 tutores registrados en el nivel de maestría y de doctorado. Además de dirigir tesis, los académicos participaron impartiendo clases a distancia, seminarios —vía web— y cursos virtuales de educación continua y actualización profesional.

El número de estudiantes registrados en el Instituto en 2021 ascendió a 668, de los cuales 540 contaron con beca; de ellos, cursaron una licenciatura 304, especialidad 10, maestría 199 y doctorado 155. Durante este año se graduaron 94 estudiantes: 11 de nivel licenciatura, dos de especialidad, 55 de maestría y 26 de doctorado.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Se editaron tres libros, así como seis números de la *Gaceta del Instituto de Ingeniería*, que da a conocer periódicamente los proyectos de investigación más relevantes. Asimismo, se concedieron 35 entrevistas, en las que se difundió y brindó información del trabajo de investigación realizado en esta entidad académica.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

La Unidad Académica Juriquilla, ubicada en Querétaro, desarrolla proyectos de investigación en el área de ingeniería ambiental y apoya las labores de docencia en el campus Juriquilla. Está constituida por ocho investigadores —dos Asociado “C”, dos Titular “A”, dos Titular “B” y dos Titular “C”—, todos pertenecientes al SNI, y una catedrática del Conacyt, además de tres técnicos académicos —dos Titular “B” y un Asociado “C”—. En 2021, esta Unidad desarrolló un proyecto de investigación de gran importancia que consistió en el monitoreo de material genético de SARS-CoV-2 en aguas residuales de la CDMX.

La Unidad Académica Sisal, 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 —cuatro Asociado “C”, tres Titular “A” y un Titular “B”—, siete de ellos pertenecientes al SNI, y cuatro técnicos académicos —dos Asociado “C” y dos Titular “B”). Además, contó con dos catedráticos del Conacyt. En 2021, esta Unidad desarrolló dos proyectos de investigación de gran importancia: el estudio de la *Dinámica costera en el tramo Telchac-Celestún (Yucatán), diagnóstico y posibles medidas de mitigación*; y el análisis del *Intercambio de CO₂, agua y energía en ecosistema costero para fines de conservación y mitigación de los efectos del cambio climático*.

En este periodo ambas unidades en conjunto publicaron 66 artículos en revistas indizadas del JCR, lo que representa 4.1 publicaciones al año por investigador adscrito a las unidades académicas foráneas.

INFRAESTRUCTURA

Entre las obras relevantes de la infraestructura en las tres sedes del Instituto se encuentran:

- *Ciudad Universitaria*: Puesta en operación del elevador para el edificio 2; mantenimiento mayor en cubículos del edificio 7; cambio de tres cristales de piso a techo para ventilación al interior de espacios en el edificio 17; cambio de láminas y policarbonatos en techumbres de mesa vibradora, así como la integración de ventana en el área de control del edificio 9; cambio de láminas en cubierta de invernadero experimental del laboratorio anexo, edificio 5; pintura de guarniciones, señalizaciones y cajones de estacionamiento en el edificio 2; integración del área de equipos de sismología, tapanco con escalera metálica y reparación de modelo hidráulico en la nave del edificio 3; mantenimiento en carpeta asfáltica de rodamiento del estacionamiento edificio 2.
- *Juriquilla*: Mantenimiento en cuartos de gases pilotos, cancelería de puerta principal y campana de extracción de laboratorio de fisicoquímica 2.
- *Sisal*: Mantenimiento en sistema de enfriamiento, bombas de agua, cancelería, luminarias, sanitarios y servicios de sanitización y fumigación.

SEGURIDAD

Se realizaron reuniones ordinarias y extraordinarias con la Comisión Local de Seguridad atendiendo asuntos principalmente relacionados con la pandemia de COVID-19. Se realizó el Programa local de seguridad del primer y segundo periodo vacacional 2021, para el resguardo de las instalaciones del II, cubriendo las guardias de vigilancia y permitiendo únicamente el ingreso de personas autorizadas a las instalaciones, así como atendiendo los protocolos de la Comisión especial de atención a asuntos COVID-19 del Instituto. Las condiciones de seguridad e higiene se mantuvieron siempre conforme a los lineamientos para el retorno seguro a las actividades presenciales en la UNAM.

