



# PRIMER INFORME DE ACTIVIDADES

DR. LUIS A. ÁLVAREZ ICAZA LONGORIA

Febrero de 2017

*Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca*  
Torre de Ingeniería, UNAM



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Enrique Graue Wiechers  
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas  
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez  
Secretario Administrativo

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa  
Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. César Iván Astudillo Reyes  
Secretario de Atención a la Comunidad Universitaria

Dra. Mónica González Contró  
Abogada General

Mtro. Néstor Martínez Cristo  
Director General de Comunicación Social

## INSTITUTO DE INGENIERÍA

Dr. Luis A. Álvarez Icaza Longoria  
Director

Dra. Rosa María Ramírez Zamora  
Secretaria Académica

Lic. Salvador Barba Echavarría  
Secretario Administrativo

Dr. Germán Buitrón Méndez  
Subdirector de Unidades Académicas Foráneas

Dr. Moisés Berezowsky Verduzco  
Subdirector de Hidráulica y Ambiental

Dr. Efraín Ovando Shelley  
Subdirector de Estructuras y Geotecnia

Dr. Arturo Palacio Pérez  
Subdirector de Electromecánica

Lic. Luis Francisco Sañudo Chávez  
Secretario Técnico de Vinculación

Arq. Aurelio López Espíndola  
Secretario Técnico de Infraestructura Física

Ing. Marco Ambriz Maguey  
Secretario de Telecomunicaciones e Informática



PRIMER

INFORME DE  
ACTIVIDADES

---

DR. LUIS A. ÁLVAREZ ICAZA LONGORIA



# Contenido

Resumen Ejecutivo.....	1
Presentación.....	5
<b>1 Instituto de Ingeniería de la UNAM.....</b>	<b>7</b>
1.1 Antecedentes históricos .....	7
1.2 Misión.....	7
1.3 Visión.....	7
1.4 Objetivos.....	7
1.5 Valores.....	8
1.6 Organización.....	8
<b>2 El Plan de Desarrollo 2016-2020 del IIUNAM.....</b>	<b>11</b>
2.1 Antecedentes .....	11
2.2 Avances del Plan de Desarrollo 2016-2020.....	12
2.2.1 Retos para el periodo 2016-2020.....	13
2.2.2 Los programas y proyectos del PD 2016-2020.....	15
2.2.3 Programas y proyectos: Objetivos y actividades relevantes en 2016.....	15
<b>3 Vida Académica.....</b>	<b>19</b>
3.1 Personal académico.....	20
3.1.1 Renovación de la planta académica.....	21
3.1.2 Categoría y nivel.....	22
3.1.3 Pertenencia al programa de primas al desempeño.....	26
3.1.4 Presencia en el Sistema Nacional de Investigadores.....	27
3.1.5 Nivel de escolaridad.....	27
3.1.6 Distinciones y reconocimientos.....	28
3.2 Actividades de la Secretaría Académica y de la Secretaría Técnica de Vinculación.....	30
3.2.1 Oficina de apoyo y cuerpos colegiados.....	33
3.2.2 Oficina de informática y control estadístico de información.....	35
3.2.3 Unidad de servicios de información.....	38
3.2.4 Unidad de patentes y transferencia tecnológica.....	40
<b>4 Producción Académica.....</b>	<b>43</b>
4.1 Resumen e impacto de la producción científica y tecnológica.....	43
4.2 Producción científica y tecnológica por Subdirección y por rubro.....	45
4.2.1 Artículos publicados en revistas.....	45
4.2.2 Artículos en memorias de congresos y conferencias.....	46
4.2.3 Informes técnicos.....	47
4.2.4 Libros y capítulos de libros.....	47
4.3 Indicadores per cápita por Subdirección .....	47
4.4 Patentes.....	48
<b>5 Vinculación y Proyectos de Investigación.....</b>	<b>51</b>
5.1 Convenios.....	51

5.2	Intercambio académico.....	51
5.3	Participación y organización de eventos académicos.....	54
5.4	Oficina de gestión y financiamiento.....	54
5.5	Proyectos de investigación.....	55
5.6	Proyectos internos y apoyos académicos.....	57
5.6.1	Proyectos internos.....	57
5.6.2	Proyectos de colaboración con la Facultad de Ingeniería de la UNAM .....	58
5.6.3	Proyectos internacionales.....	60
5.7	Proyectos relevantes del Instituto con financiamiento del CONACyT.....	61
<b>6</b>	<b>Formación de Recursos Humanos y Docencia.....</b>	<b>63</b>
6.1	Principales logros.....	63
6.2	Programa de estudiantes del Instituto de Ingeniería (PEII).....	63
6.2.1	Distribución de estudiantes .....	64
6.3	Presentación del Instituto de Ingeniería en los posgrados.....	68
6.4	Participación de los académicos en los posgrados.....	69
6.5	Tesis graduadas.....	70
6.6	Premios a las mejores tesis de maestría y doctorado del IIUNAM.....	71
6.7	Servicios a estudiantes.....	72
6.7.1	Cursos de inglés.....	73
6.7.2	Servicio Social 2016.....	76
6.7.3	Credencial 2016.....	76
6.7.4	Carta de confidencialidad.....	78
6.7.5	Expedición de documentos para entidades universitarias, externas y gubernamentales.....	79
6.8	Eventos dirigidos a estudiantes.....	79
6.8.1	Bienvenida a estudiantes de nuevo ingreso 2016.....	79
6.8.2	Evento Puertas Abiertas 2016.....	80
<b>7</b>	<b>Gestión Administrativa.....</b>	<b>83</b>
7.1	Procesos administrativos.....	83
7.2	Auditorías.....	83
7.3	Sistema Integral de Administración Financiero (SIAF).....	84
7.4	Comprobantes fiscales digitales.....	84
7.5	Presupuesto universitario e ingresos extraordinarios.....	84
7.6	Seguimiento de convenios.....	87
7.7	Presupuesto universitario.....	88
7.8	Proyectos PAPIIT.....	89
7.9	Proyectos CONACyT.....	90
7.10	Bienes y suministros .....	92
7.11	Subcomité de adquisiciones, arrendamiento y servicios del Instituto de Ingeniería.....	92
7.12	Actualización y superación del personal administrativo.....	92
7.13	Modernización de la infraestructura del Instituto de Ingeniería y mantenimiento de la planta vehicular.....	92
7.14	Protección civil y seguridad en el Instituto de Ingeniería.....	93
<b>8</b>	<b>Infraestructura Física de Apoyo a la Investigación.....</b>	<b>97</b>
8.1	Infraestructura principal para incentivar el desarrollo de las actividades sustantivas institucionales.....	97

8.1.1	Construcción de edificio 17 y ampliación para un tercer nivel para Laboratorio de Canal de Olas, cubículos de Vías Terrestres y Proyecto del Centro Mexicano de Innovación en Energía (CEMIE) del Océano.....	99
8.2	Actividades con fines sustentables del IIUNAM en el marco del proyecto de Instituto Sostenible.....	100
8.3	Plan de mantenimiento e instalación y construcción de infraestructura.....	101
8.3.1	Actividades de reconfiguración y ampliación de espacios del IIUNAM durante el año 2016.....	101
8.3.2	Obra nueva con el Proyecto Ejecutivo de Ampliación de Espacios de Trabajo e Investigación de la Unidad Académica de Juriquilla.....	104
8.3.3	Plan de mantenimiento de espacios con fines de investigación.....	105
<b>9</b>	<b>Promoción y Comunicación.....</b>	<b>109</b>
9.1	Comunicación interna.....	109
9.2	Difusión en medios de comunicación.....	110
9.2.1	Ediciones impresas y digitales.....	112
9.2.2	Series del Instituto de Ingeniería.....	112
9.2.3	Edición de libros conmemorativos y libros de divulgación.....	113
9.2.4	Gaceta IIUNAM.....	114
9.3	Vinculación educativa con el extranjero.....	115
9.3.1	Visitas.....	115
9.3.2	Vinculación, bibliotecas digitales.....	116
9.4	Promoción y divulgación externa.....	116
9.4.1	Diseños e impresiones.....	116
9.4.2	Eventos con representación del IIUNAM.....	117
9.5	Preservación del conocimiento.....	118
9.5.1	Archivo histórico digital.....	118
9.5.2	Archivo fotográfico digital.....	118
9.6	Actividades conmemorativas de los 60 años.....	119
9.6.1	Memoria visual (exposición fotográfica).....	119
<b>10</b>	<b>Desarrollos Informáticos en Apoyo a las Actividades Académicas, Administrativas y Difusión Electrónica.....</b>	<b>123</b>
10.1	Bases de datos académicas.....	123
10.2	Portal del Instituto, <i>intranet</i> , páginas <i>web</i> , sitios de colaboración con <i>sharepoint</i> , avisos, redes sociales y difusión en TV.....	126
10.3	Sistemas administrativos .....	130
10.4	Sistema de videoconferencia y <i>videostreaming</i> IP.....	138
10.5	Servidores de red convergente de cómputo y telecomunicaciones.....	140



# Resumen Ejecutivo

El Instituto de Ingeniería (IIUNAM) en el año 2016 estuvo conformado por 99 investigadores, 104 técnicos académicos, 967 estudiantes y 146 trabajadores administrativos, un total de 1,316 personas. Se integraron cinco académicos al IIUNAM en el año 2016 para consolidar capacidades de los diferentes grupos de investigación en áreas y temas de interés institucional.

El esfuerzo de esta comunidad redituó en la obtención de 24 premios y distinciones nacionales e internacionales y permitió registrar una producción total de 864 publicaciones de todo tipo (artículos, memorias en congreso, informes técnicos, libros y capítulos en libros), con un promedio de 1.97 artículos publicados en revistas si solo se considera a los investigadores. La relación de artículos indizados en el Journal Citation Reports por investigador fue de 1.65 en el año 2016, indicador que ha estado en una tendencia significativa a la alza desde hace tres años. La producción de informes técnicos presentados a los patrocinadores, rubro en el que este Instituto siempre ha destacado, fue de 212, y los proyectos de investigación realizados sumaron 232, de los cuales 19 fueron financiados con recursos de empresas privadas, 97 con recursos del gobierno federal, 24 con gobiernos estatales y municipales, 37 con recursos que la administración central canaliza por ingresos extraordinarios, 12 con recursos competidos (CONACYT), 37 con recursos de la UNAM (DGAPA-PAPIIT y PAPIME) y seis con recursos del extranjero. Se ingresaron al IMPI ocho solicitudes de patente durante el año 2016, y se otorgaron al IIUNAM cinco patentes ingresadas en años anteriores. En el año 2016, el personal académico publicó 14 libros, entre los cuales se contabilizan los números en la Serie Azul, serie arbitrada con revisión por pares, así como 38 capítulos de libro.

En la formación de recursos humanos, el Instituto participó en el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería con 75 tutores en el nivel maestría y 63 en el nivel doctorado; en el Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo con 19 y 17 tutores en cada uno de esos niveles, respectivamente, y en el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación, cuatro a nivel maestría y tres en el nivel doctorado. Durante el 2016 se titularon 81 alumnos de licenciatura, y se graduaron 98 estudiantes de maestría y 14 de doctorado. El IIUNAM organizó 219 eventos, de los cuales 14 fueron actividades extra académicas, 23 visitas externas, 15 congresos, 80 corresponden a reuniones académicas, 42 conferencias y 45 cursos, talleres o seminarios.

Se elaboró el nuevo Reglamento del Programa de Estudiantes del IIUNAM, cuya vigencia inició el 01 de octubre de 2016; entre las modificaciones relevantes: se establecen los periodos de vigencia máxima para el registro de estudiantes ordinarios en nivel maestría y doctorado, que serán de cinco y nueve semestres para tener concordancia con los plazos de las becas otorgadas por el CONACYT, y vigencia máxima en nivel posdoctorado de seis semestres; se limitó el número máximo de estudiantes que podrá atender un solo tutor, y se incluyó la posibilidad de que tutores externos a la UNAM participen en el programa, siempre que el responsable asociado al registro del estudiante sea personal académico del IIUNAM.

Dentro de los avances en los siete proyectos definidos en el PD 2016-2020, que están correlacionados con el Programa de Desarrollo Institucional UNAM 2015-2019, se realizaron las acciones siguientes:

1. Formación con Calidad. En lo que respecta al Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de la UNAM, se alcanzó una eficiencia terminal en el nivel maestría menor a 2.5 años para el 37% de estudiantes, y en el nivel doctorado una eficiencia terminal menor de 4.5 años en el 31% de los casos; en el Posgrado de Ciencias e Ingeniería de la Computación se obtuvo un 100% de eficiencia terminal en el nivel maestría. Inició la vigencia del Reglamento del Programa de Estudiantes del IIUNAM, y se ha invitado

a los académicos a que impartan asignaturas frente a grupo, con énfasis en cumplir esta obligación que establece el Estatuto del Personal Académico. En lo que respecta a los programas de posgrado, cabe destacar que el IIUNAM se incorporó como entidad participante al Posgrado y Licenciatura en Ciencias de la Tierra de la UNAM, se ha fomentado la participación activa del Instituto en Comités Académicos del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, y se ha elaborado un cuestionario para la valoración del desempeño de los tutores, que se deberán instrumentar en el año 2017.

2. Administración Eficiente. El índice de autofinanciamiento del IIUNAM sigue por encima de la unidad, tendencia desde el año 2008, ya que casi el 58% del presupuesto del IIUNAM corresponde a ingresos extraordinarios, 398 millones de pesos sin considerar los proyectos PAPIIT y CONACYT en los que participó el IIUNAM. Continuó la recuperación y regularización de información del Sistema Integral de Administración Financiera (SIAF), por ser ésta la plataforma institucional que por normativa de la UNAM debe usarse para el registro y control de proyectos; también se conciliaron saldos y se redujo la cartera vencida de proyectos mediante su cierre, con el apoyo de las Subdirecciones.
3. Ambiente Organizacional. Se continúa con la política de ambiente seguro y con equidad de género en la UNAM, acorde a los Lineamientos Generales para la Igualdad de Género y al Protocolo para la Atención de Casos de Violencia de Género. Para fomentar la discusión académica en el marco de la Reunión Informativa Anual se efectuaron reuniones por Subdirección con transmisión de las presentaciones vía **video streaming**. Una relevancia especial tuvieron las actividades en el marco del festejo del 60 aniversario del IIUNAM.
4. Desarrollo Institucional. Mediante un uso combinado de los ingresos de la administración central y los ingresos extraordinarios, se ejecutaron acciones para mantener instalaciones adecuadas para el fomento de la investigación, se llevaron a cabo proyectos para la ampliación de las Unidades Académicas Foráneas y se logró un acuerdo entre las dependencias con las que participará el IIUNAM para ocupar la posición que se tiene aprobada en el Polo Universitario de Tecnología Avanzada (PUNTA), en Monterrey, en el tema de desarrollo de materiales y manufactura aditiva. La inversión en infraestructura más importante en el año 2016 fue la construcción del nuevo edificio 17 en el campus Ciudad Universitaria, con el aval de la Dirección General de Obras y Conservación, que corresponde a un total de 127,720 metros cuadrados; también se destinaron recursos para el proyecto ejecutivo y obras iniciales de la ampliación a un tercer nivel del edificio 17, en el que se ubicarán los espacios de investigación para el CeMIE-Océano (que inició en el año 2017) y para otras áreas de la Coordinación de Hidráulica.
5. Instituto Sostenible. Se construye una planta de tratamiento para abastecimiento de servicios generales de los edificios contiguos al edificio 17; se continúa el mantenimiento a las plantas de tratamiento en Ciudad Universitaria y al Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros, de la Unidad Académica Sisal, y se fomenta el ahorro de energía y del recurso agua. Para este fin se realizó la instalación de un equipo de ozonización de agua, en seis edificios del IIUNAM, con el objeto de que la comunidad académica disponga de agua purificada para su consumo interno de manera directa. La Secretaría Técnica de Infraestructura Física ha participado en la coordinación de las labores para la disposición final de sustancias tóxicas que alcanzaron su caducidad, y fueron realizadas con éxito en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental las auditorías externas e internas programadas, relativas a su certificación en el Sistema ISO 9001:2015.
6. Carrera académica. Se continuó con la tendencia en el incremento de artículos publicados considerando a los investigadores del IIUNAM, ya que se obtuvo una producción per cápita de 1.97 artículos. Se preparó el Reglamento del Comité Editorial para atender las disposiciones de la administración central para la actividad editorial y de distribución que emitió el Consejo Editorial de la UNAM, el 21 de abril de 2016. Se calendarizaron, en los tiempos que establece la normativa de la UNAM: recontractaciones, contrataciones

mediante el Subprograma de Incorporación de Jóvenes de Carrera a la UNAM y promociones, de éstas últimas se tramitaron tres de Investigador Asociado C a Investigador Titular A , así como una promoción a Investigador Titular C y dos para Investigador Titular B.

7. Modelos de vinculación. Una actividad relevante en este campo fue el acercamiento con los consorcios producto de los proyectos de los Centros Mexicanos de Innovación en Energía (CeMIEs): CeMIE-Océano, CeMIE-Geo y CeMIE-Bio; además, continuamente se exploran nuevos modelos que mejoren la vinculación del IIUNAM con los distintos sectores.

Dentro de los proyectos de investigación más relevantes del año 2016 se destacan los siguientes:

- Estudios geotécnicos y estructurales en el diseño y construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.
- Sísmica pasiva en el Campo Geotérmico de Tres Vírgenes, B. C. S.
- Centro de Categoría 2 UNESCO en México, sobre Seguridad Hídrica.
- Observatorio hidrológico en tiempo real del IIUNAM.
- Obtención de metano a partir de desechos lignocelulósicos y residuos sólidos urbanos.
- Herramientas para la estimación de Huella de Carbono de edificaciones.
- Desarrollo tecnológico para el aprovechamiento de energía de baja entalpía CeMIE-Geo.
- Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera (LANRESC) -- primera consolidación.
- Estudio ecológico y funcionalidad de comunidades microbianas productoras de hidrógeno.
- Evaluación de biodegradabilidad de líquidos iónicos.



# Presentación

El Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM) es el centro de investigación en ingeniería más reconocido en México, con prestigio nacional e internacional. En sus más de 60 años de existencia, desde su creación en 1956 como División de Investigación de la Escuela de Ingeniería, ha participado en las grandes obras de infraestructura nacional, ha formado destacados investigadores y profesionales de la Ingeniería y ha difundido por diversos medios sus aportaciones técnicas y científicas.

A lo largo de más de 60 años, una particularidad que ha marcado la labor del Instituto de Ingeniería ha sido la de atender los problemas y desafíos nacionales que requieren para su solución de la participación de la ingeniería, entendida ésta en sus dimensiones de rigor, calidad e innovación.

El personal académico de este Instituto, con 203 Investigadores y técnicos académicos, debe atender los tres ejes del trabajo académico que se cultivan en la entidad: 1) Investigación; 2) Formación de recursos humanos, y 3) Vinculación y difusión. Esta administración ha puesto un gran énfasis en mejorar la eficiencia terminal de sus estudiantes y en actividades que permitan eficientar los modelos de vinculación del IIUNAM con los distintos sectores del país, públicos y privados. En el año 2016 se ha puesto la mayor atención en este aspecto y se ha avanzado en alinear en este sentido los programas y actividades que se desarrollan en la entidad.

En este documento se presentan con detalle las labores académicas de la comunidad del Instituto de Ingeniería, realizadas en el año 2016. Estas actividades están direccionadas a dar cumplimiento al Plan de Desarrollo 2016-2020 (PD 2016-2020), para el que se consideraron las líneas descritas en el Plan de Desarrollo de la UNAM 2015-2019. En primer lugar, se resume lo realizado en el marco de los siete proyectos que integran el PD 2016-2020, del cual se hace referencia en varios de los capítulos. En este informe anual se presentan los avances y seguimiento al PD 2016-2020 (capítulo 2), la vida académica (capítulo 3) a través de una serie de datos relativos a la conformación del personal académico, su producción académica (capítulo 4), actividades de vinculación y proyectos de investigación (capítulo 5), resultados en la formación de recursos humanos (capítulo 6), actividades de la gestión administrativa en este Instituto (capítulo 7) que han permitido la captación y administración eficiente de los ingresos extraordinarios derivados de convenios con organismos públicos y privados; acciones de la Secretaría Técnica de Infraestructura Física (capítulo 8), actividades que están a cargo de la Unidad de Promoción y Comunicación (capítulo 9), y las que corresponden a la Secretaría de Telecomunicaciones e Informática (capítulo 10). Entre los premios, reconocimientos y distinciones recibidos en este periodo se cuentan 24, en el ámbito nacional e internacional.

Fueron realizadas modificaciones necesarias al Reglamento del Programa de Estudiantes del Instituto de Ingeniería. Se elaboró y entró en vigencia el Reglamento del Comité Editorial del IIUNAM a partir del 23 de agosto de 2016, en atención a las Disposiciones Generales para la Actividad Editorial y de Distribución que emitió el Consejo Editorial de la UNAM el 21 de abril de 2016. Se han desarrollado acciones para dar cumplimiento al nuevo Reglamento de Transparencia y Acceso a la Información Pública y a la campaña de equidad de género en la UNAM. Adicionalmente, se presentan los resultados de la gestión administrativa, se describen las mejoras a la infraestructura física de los espacios de trabajo de sus equipos experimentales, así como las labores de promoción y comunicación de los eventos académicos que para beneficio de la comunidad organizaron y difundieron, en este primer año de actividades. Se concluye con un recuento de los desarrollos informáticos que se han realizado internamente para apoyar las labores tanto académicas como administrativas.

En este primer informe de actividades, se describen los avances conforme al PD 2016-2020 que se enmarcan en dos grandes programas: Desarrollo Institucional y Líneas de Investigación Estratégicas; en este sentido, por primera vez se aplica la política de instituto sostenible, ya que el eje de "sostenibilidad" se considera el cuarto eje institucional que engloba a los tres ejes que históricamente se abordan. En este sentido, en el Plan de Desarrollo quedó establecido que se fomentará en la comunidad del IIUNAM la cultura de sostenibilidad en el desempeño de sus funciones sustantivas.

A través del primer informe de esta gestión, se darán a conocer las acciones concretas que fueron emprendidas durante el año 2016 para cada uno de los siete proyectos en el PD 2016-2020, que se han traducido en prácticas de seguimiento, programas y acciones que buscan que el Instituto de Ingeniería cuente con la infraestructura y recursos necesarios para el desarrollo de líneas de investigación acordes con los ejes institucionales, a través de una administración eficiente. Un agradecimiento a la comunidad del Instituto de Ingeniería.

# 1. Instituto de Ingeniería de la UNAM

## 1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El Instituto de Ingeniería (IIUNAM) fue creado en 1956 por iniciativa de varios reconocidos ingenieros: Nabor Carrillo, Javier Barrios Sierra, Fernando Hiriart, Raúl Marsal, Raúl Sandoval y Bernardo Quintana, entre otros. Desde hace más de 60 años, el IIUNAM ha contribuido de modo sustantivo al conocimiento sobre las bases y la práctica de la ingeniería, a la formación de un gran número de ingenieros egresados de la UNAM, al desarrollo tecnológico y a la ejecución de grandes obras de infraestructura del país. Ha consolidado también su prestigio con la aportación de soluciones innovadoras a diversos retos en varias disciplinas de la ingeniería tradicional, y ha contribuido en la preparación de reglamentos, manuales y normas de aplicación profesional. Debido a las condiciones de cambio y competencia que prevalecen actualmente, el IIUNAM desarrolla acciones que permitan el desarrollo de investigación e innovación para la mejora de las condiciones económicas, sociales y culturales considerando tecnologías sostenibles y la cooperación entre las empresas, el gobierno y la academia que promueva el crecimiento en estos ámbitos.

## 1.2 MISIÓN

Contribuir al desarrollo del país y al bienestar de la sociedad a través de la investigación en ingeniería, la formación de recursos humanos y la vinculación con la sociedad.

## 1.3 VISIÓN

Esta se expresa en los tres ámbitos del quehacer institucional:

- Ser el centro de la investigación de ingeniería más relevante, de mayor calidad y pertinencia en México, con capacidades para competir a niveles internacionales.
- Ser generador de conocimientos aplicables a la solución de los grandes problemas de la ingeniería nacional.
- Ser formador de nuevas generaciones de ingenieros e investigadores de alta calidad comprometidos con el país.

## 1.4 OBJETIVOS

- a) Realizar investigación básica y aplicada, preferentemente dirigida a la solución de problemas nacionales en las áreas de ingeniería.
- b) Formar investigadores y personal especializado con altos estándares de calidad, mediante el ejercicio de la investigación.
- c) Participar en las labores docentes de la UNAM.
- d) Colaborar con otras dependencias de la UNAM, otras Universidades, y con centros e instituciones de investigación del país y del extranjero.

- e) Mantener una vinculación exitosa, con altos estándares de calidad, procurando ser un referente en el ámbito de la ingeniería.
- f) Transferir los resultados de la investigación al sector productivo con el fin de contribuir a mejorar el nivel de la ingeniería mexicana y al incremento de valor asociado a su práctica.
- g) Difundir los resultados de sus investigaciones como aportación a este capo del conocimiento.
- h) Fomentar el trabajo en equipo con base en la convivencia académica, en un ambiente de respeto y colaboración.
- i) Contar con la infraestructura adecuada para cumplir su misión.

## 1.5 VALORES

Desde sus orígenes, el IIUNAM ha sido congruente con los ideales de sus fundadores lo que ha resultado en el proyecto académico de investigación en ingeniería más importante de nuestro país. Esto se ha logrado en buena medida debido a que se han seguido los siguientes valores institucionales:

- Actitud crítica.
- Superación de normas y estándares vigentes
- Desarrollo de soluciones alternativas a problemas específicos
- Uso creativo de la tecnología y herramientas a su alcance
- Generosidad en sus aportaciones al país.
- Espíritu universitario.
- Lealtad a las tareas de la UNAM
- Unidad con las dependencias universitarias.
- Libertad de cátedra e investigación.
- Investigación dirigida a los grandes problemas nacionales.
- Compromiso con la ingeniería mexicana.
- Corresponsabilidad en el crecimiento y fortalecimiento del Instituto.
- Liderazgo institucional.
- Honestidad en la búsqueda del conocimiento
- Calidad y rigor en sus trabajos de investigación.
- Compromiso con la formación de nuevas generaciones.
- Respeto a la diversidad y a la competencia.
- Valoración de méritos de su personal.
- Compañerismo entre empleados, académicos e investigadores.

## 1.6 ORGANIZACIÓN

Sin duda, las disciplinas y áreas de conocimiento tradicionales del Instituto, base de su prestigio, tienen cabida en la problemática nacional. No obstante, los avances de la ciencia y la tecnología así como la evolución de la sociedad hacen necesario revisar las líneas de investigación e identificar nichos de oportunidad.

El trabajo académico del Instituto requiere de una gestión administrativa eficaz y eficiente que se refleje en servicios oportunos y de calidad, para no perder presencia, reconocimiento o recursos extraordinarios. El volumen de trabajo reflejado en los más de 15 mil trámites administrativos realizados en el año 2016, derivados en buena medida por el ejercicio de los ingresos extraordinarios y el cumplimiento de los compromisos adquiridos, han hecho necesaria la modificación de los procedimientos administrativos, con el objeto de dar cumplimiento a la normatividad del Sistema de Gestión de la Calidad.

La estructura del Instituto de Ingeniería está conformada por el Director, académicos, personal con cargo académico-administrativo y personal administrativo, distinguiéndose la existencia de:

- 1 Director.
- 1 Secretario Académico.
- 1 Secretario Administrativo.

- 3 Secretarios Técnicos.
- 4 Subdirectores.
- 2 Jefes de Unidad Académica Foránea.
- 10 Coordinadores.

El Instituto de Ingeniería cuenta con un Comité de Administración y Planeación que asesora al Director en temas de asignación presupuestal. Otra particularidad de esta entidad académica es la existencia de un Subcomité de Adquisiciones, Arrendamiento y Servicios, órgano que permite dar agilidad al proceso de asignación de contratos, en apego a la normatividad universitaria. Lo conforma también un Comité Editorial y una Comisión Local de Seguridad.



## 2. El Plan de Desarrollo 2016-2020 del IIUNAM

### 2.1 ANTECEDENTES

En términos generales, es conveniente que todo esfuerzo orientado a la mejora esté sustentado en un ejercicio de planeación que incluya el análisis sobre los resultados previamente alcanzados, la identificación clara de las oportunidades, la definición de objetivos prioritarios, las estrategias factibles y las capacidades y recursos con los que se cuente. El desafío es garantizar la transformación institucional preservando la calidad en el desarrollo de los proyectos y servicios, que caracterizan al Instituto de ingeniería (IIUNAM).

El Plan de Desarrollo (PD) 2016-2020 responde a los nuevos retos que se han planteado y se alinea tanto con el Plan de Desarrollo de la UNAM 2015-2019 y con diversos criterios universitarios en la materia. Se basa en las ideas centrales de la propuesta de Plan de Trabajo presentado por el Director ante la Junta de Gobierno y en diversas sugerencias recibidas durante el proceso de elaboración de la misma que reflejan las propuestas de la comunidad. Este ejercicio también incluye una visión prospectiva del Instituto para el año 2030 con un propósito dual: atender el presente del IIUNAM sin perder de vista el futuro.

El PD 2016-2020 establece los ejes estratégicos de gestión, los retos identificados, las tareas, y las actividades, que parecen más significativas para los siguientes cuatro años; ratifica el compromiso del Instituto con México, con la investigación en ingeniería, la formación de especialistas e investigadores de alto nivel y la vinculación con la sociedad mexicana. El PD pretende establecer actividades diversas destinadas a mejorar el quehacer académico, a propiciar los cambios más adecuados para la organización, favorecer el desempeño de la comunidad en sus tareas sustantivas y, como consecuencia, conservar su reconocimiento y liderazgo.

El PD 2016-2020 busca consolidar el desarrollo académico del IIUNAM y revisar los temas y líneas de investigación que cultiva y garantizar la calidad en la formación de estudiantes y nuevos investigadores. Se busca redoblar esfuerzos para coadyuvar al mejor funcionamiento de los programas de posgrado y de los modelos de vinculación. Estos modelos son cruciales en aquellos campos de la ingeniería que conjunen a los sectores académico, productivo y gubernamental. De ser exitosos en estos temas, se estará en condiciones de mantener la ruta y la misión institucional.

En el marco de la legislación universitaria, y en cumplimiento del Reglamento de Planeación de la UNAM, el PD 2016-2020 del IIUNAM retoma el Plan de Trabajo presentado ante la Junta de Gobierno en febrero del año en curso, las opiniones y sugerencias del personal académico y administrativo; en un diagnóstico externo e interno, en los logros e índices de desempeño alcanzados por la entidad, así como las propuestas específicas de los Subdirectores, Coordinadores, Secretarios Técnicos, Jefes de Unidad y responsables de área del Instituto.

El tamaño del Instituto y la diversidad de actividades que en él se realizan, obligan a que la planeación sea hoy en día una tarea permanente que guíe su actividad sin perder de vista los grandes retos y su compromiso con la sociedad.

## 2.2 AVANCES DEL PLAN DE DESARROLLO 2016-2020

El PD 2016-2020 fue elaborado a través del proceso que se muestra en la Figura 2.1.

# PLAN DE DESARROLLO 2016-2020

## ETAPAS DE INTEGRACIÓN

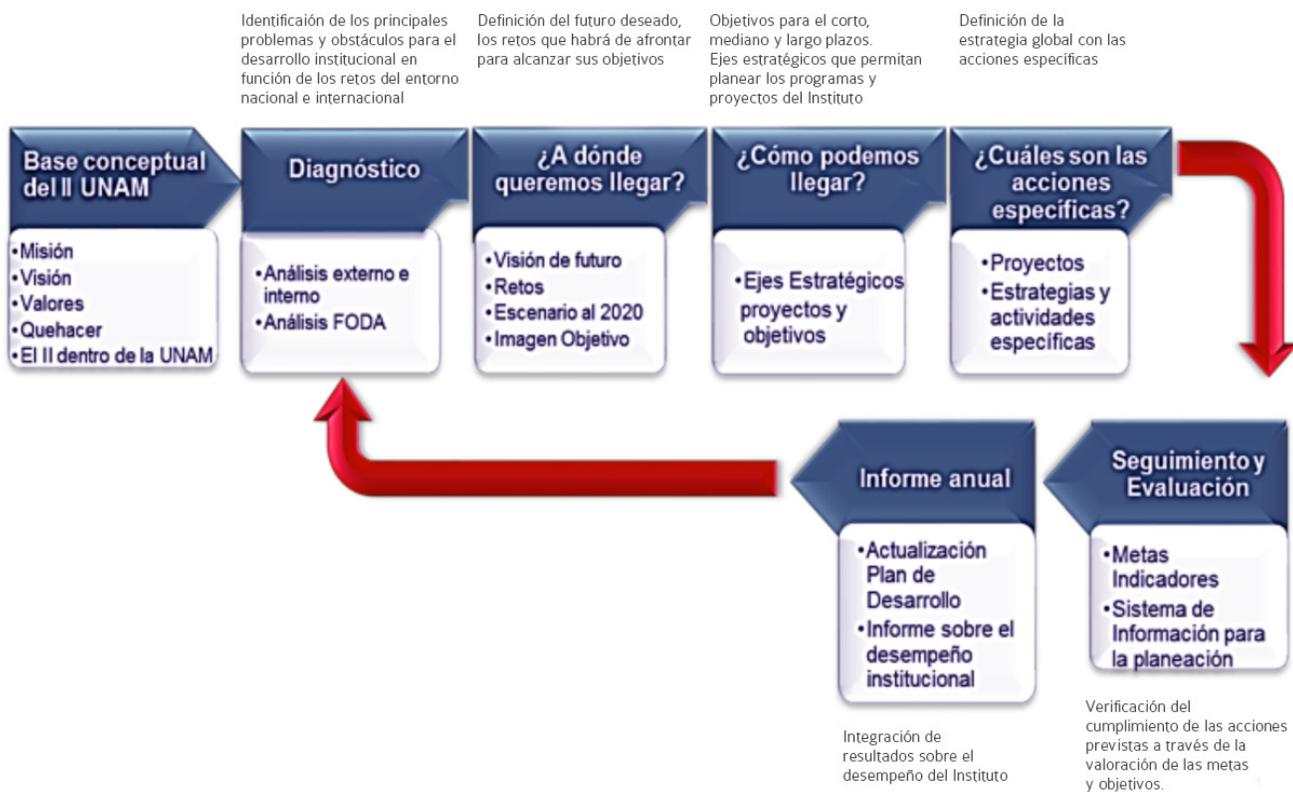


Figura 2.1. Integración del Plan de Desarrollo 2016-2020.

Derivado del proceso anterior, se construyó el documento que sienta las bases de los propósitos a los que se aboca la presente administración. En él se describen los retos, programas y proyectos más relevantes para el periodo 2016-2020, con sus correspondientes metas e indicadores. Se tuvo especial atención al relacionar con las 17 líneas estratégicas descritas en el Plan de Desarrollo de la UNAM 2015-2019.

La cronología de construcción del PD 2016-2020 se detalla en la Figura 2.2, en la que se muestran los insumos que se utilizaron para su elaboración. La sección central describe la cronología con las fases que se siguieron para su construcción y la parte derecha de la figura, muestra como resultado fundamental la entrega del PD 2016-2020 a la Dirección General de Planeación a principio de junio de 2016.

## 2.2.1 RETOS PARA EL PERIODO 2016-2020

Los retos que se plantean para el periodo 2016-2020 son correspondientes con los siete proyectos estratégicos que se han identificado y se describen a continuación:

- **Líneas Estratégicas de Investigación**

Identificar las líneas estratégicas de investigación a largo plazo, que requiere cultivar el IIUNAM a través de un ejercicio de deliberación académica con expertos nacionales e internacionales, que tome en cuenta nuestras capacidades para realizar contribuciones significativas, en donde contemos con la infraestructura y los recursos para desarrollarlas, generemos resultados útiles para la ingeniería del país y los estudiantes que participen en los proyectos que apoyen estas líneas, puedan tener acomodo en los sectores académico, productivo o público.

- **Modelos de Vinculación**

Explorar nuevos esquemas de vinculación que conjunten los sectores académico, productivo y gubernamental en el desarrollo de líneas y proyectos de investigación. Para ello será necesario entre otras acciones, la revisión de criterios de promoción de proyectos entre entidades académicas que puedan desarrollarse en la Torre de Ingeniería como un espacio para fomentar la vinculación hacia el exterior.

- **Formación de Recursos Humanos**

Este reto implica poner más énfasis en una mejor atención en el seguimiento de la formación y la tutoría de estudiantes, apoyar el mejor funcionamiento de los programas de posgrado, con especial interés en la calidad y en el incremento de la eficiencia terminal.

## GENERACIÓN DEL PD 2016-2020

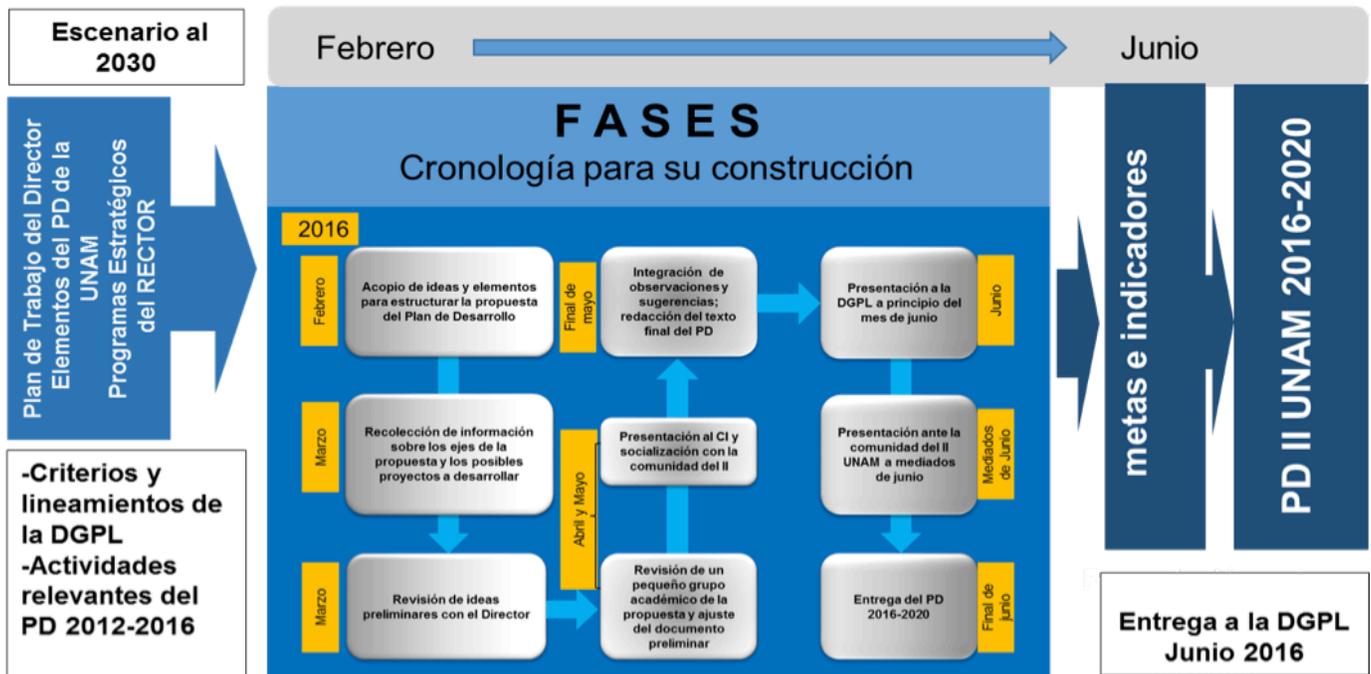


Figura 2.2. Cronología y fases de construcción del Plan de Desarrollo 2016-2020.

- **Desarrollo Institucional**

Evaluar, en conjunto con la administración central, la conveniencia de aumentar la participación del IIU-NAM en la investigación en ingeniería a través de la creación de nuevas sedes foráneas y, continuar haciendo las gestiones necesarias para conseguir una mayor descentralización de los servicios administrativos. Simultáneamente, evaluar la conveniencia de aumentar la participación de este instituto en la investigación en la ingeniería a través de la renovación y re-equipamiento de los laboratorios e instalaciones experimentales, fomentando su colaboración a través de consorcios y alianzas de amplio alcance.

- **Administración Eficiente**

Recuperar los niveles de eficiencia en el seguimiento de los diversos trámites y asuntos administrativos, desde la reingeniería de procesos, en donde cada funcionario conozca y domine sus funciones y responsabilidades.

- **Carrera Académica**

Estimular el desarrollo de una carrera académica equilibrada que incluya la publicación de los resultados de investigación en revistas indizadas en el Journal Citation Reports y en foros de gran prestigio, así como la participación en proyectos con impacto en los sectores productivos. Promover la colaboración multidisciplinaria entre académicos que demanda la realización de grandes proyectos de investigación.

- **Ambiente Organizacional**

Mantener un ambiente que mejore la comunicación y la seguridad, fomente la cultura y el deporte, impacte a todos los grupos que integran la comunidad y propicie las iniciativas que se han tomado en aspectos de sostenibilidad.

En su conjunto, todos los retos se relacionan con los tres ejes institucionales: la investigación, la formación de recursos humanos y la vinculación y difusión. Como parte de ellos, se considera por vez primera “la sostenibilidad” como el cuarto eje que engloba a los otros tres a manera de guía en el tiempo para hacer del Instituto -una institución sostenible- como puede apreciarse en la Figura 2.3.



Figura 2.3. Ejes institucionales.

## 2.2.2 LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PD 2016-2020

Los logros alcanzados en la gestión anterior y el análisis efectuado, permiten identificar los proyectos que habrán de llevarse a cabo en el nuevo periodo.

Son dos los grandes programas que se conciben como parte de los retos propuestos, uno se refiere al Desarrollo Institucional (DI) y otro a la identificación de Líneas de Investigación Estratégicas (LIE). Estos programas a su vez incorporan tres diferentes proyectos cada uno.

En la Figura 2.4 se identifica el proyecto Modernización de Laboratorios e Infraestructura (MLI), el que se considera un proyecto convergente porque en torno a él se proyectan desarrollar actividades de formación, vinculación y obviamente de investigación con temas y líneas de largo plazo, como el siguiente esquema explica.

## PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PD 2016-2020

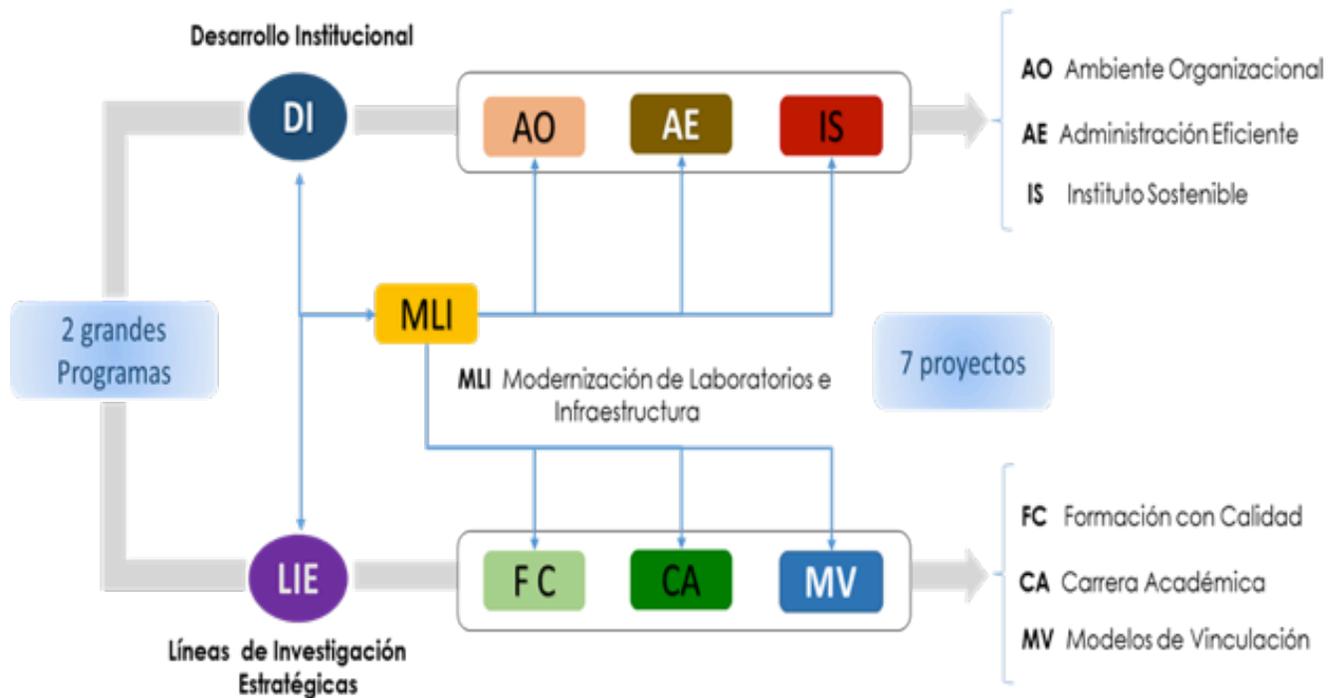


Figura 2.4. Programas y proyectos del Plan de Desarrollo 2016-2020.

## 2.2.3. PROGRAMAS Y PROYECTOS: OBJETIVOS Y ACTIVIDADES RELEVANTES EN 2016

A continuación se presentan los objetivos y las actividades relevantes para cada uno de los dos grandes programas y los siete proyectos del Plan de Desarrollo 2016-2020.

<b>Programa: Líneas de Investigación Estratégicas</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Definir las líneas de investigación que es pertinente impulsar y reforzar en el corto y mediano plazos.</li> <li>· Identificar las condiciones necesarias para el desarrollo de cada línea de investigación.</li> </ul>
<b>Actividades relevantes en 2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se ha efectuado un análisis preliminar de las actuales líneas de investigación que cultiva la institución.</li> <li>· Se han identificado expertos externos que puedan incorporarse a las reflexiones colectivas para un análisis más detallado de las líneas de investigación que deban ser impulsadas</li> <li>· Se efectuó una revisión preliminar de los resultados del proyecto anterior Temas Estratégicos de Investigación (TEI), identificando los aspectos positivos que pueden ser de utilidad a la nueva reflexión colectiva.</li> </ul>
<b>Proyecto: Formación con Calidad</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mejorar los procesos de tutoría a los estudiantes como el medio idóneo para conducir su formación.</li> <li>· Incrementar la participación del personal académico en actividades docentes.</li> <li>· Aumentar la calidad y eficiencia terminal en los programas de posgrado.</li> <li>· Participar activamente en los Comités Académicos.</li> <li>· Actuar como vínculo de las asociaciones profesionales y los sectores productivos en la adaptación y revisión de los planes de estudios.</li> </ul>
<b>Actividades relevantes en 2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se afinaron los mecanismos de seguimiento de tutores y estudiantes para valorar la eficiencia terminal -en tiempo y con calidad- en los posgrados en los que el IIUNAM es entidad participante.</li> <li>· Se diseñó un cuestionario que pretende valorar la calidad de los académicos del IIUNAM que se desempeñan como tutores. Esta herramienta pretende ser instrumentada y valorada en el 2017.</li> <li>· Fue aprobado por el consejo interno el Nuevo Reglamento del Programa de Estudiantes del Instituto de Ingeniería (RPEII), el pasado 23 de agosto de 2016. Contiene nuevas disposiciones con las que se pretende mejorar y agilizar el proceso de registro de estudiantes. Su vigencia es a partir del 1º de septiembre de 2016.</li> <li>· Se plantea instrumentar un acuerdo del Consejo Interno a propósito de las asignaturas para cubrir la obligación docente del EPA, que deberá reportarse en Informe anual 2016 como asignaturas frente a grupo, con la validación por parte de la Unidad Docencia y Formación de Recursos Humanos.</li> </ul>
<b>Proyecto: Carrera Académica</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Propiciar la renovación de la planta académica y, en la medida de lo posible, aumentar el número de investigadores.</li> <li>· Fomentar en la carrera académica un balance de las actividades de investigación y de vinculación.</li> <li>· Publicar los resultados de las investigaciones en foros de amplia difusión.</li> <li>· Promover la colaboración multidisciplinaria entre académicos para la realización de grandes proyectos de investigación.</li> <li>· Propiciar las condiciones que favorezcan la participación interdisciplinaria de técnicos con investigadores para potenciar la productividad y creatividad.</li> <li>· Definir los perfiles de los técnicos académicos, de manera que, por un lado, contribuyan con labores de apoyo directo e indirecto a la investigación y, por el otro, permitan la correcta evaluación de sus actividades.</li> </ul>

<b>Actividades relevantes en 2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se revisó el estatus de los investigadores de nuevo ingreso para su rápida incorporación institucional con especial atención en sedes foráneas.</li> <li>· Se gestionó con la administración la aprobación de tres plazas de investigación para su integración en las Unidades Académicas Foráneas</li> </ul>
<b>Proyecto: Modelos de Vinculación</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Explorar nuevos esquemas de vinculación que conjunten a los sectores académico, productivo y gubernamental en el desarrollo de líneas y proyectos de investigación (estrategia de triple hélice).</li> </ul>
<b>Actividades relevantes en 2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se ha hecho un análisis preliminar de los grupos y temas de investigación en donde se visualiza la posibilidad de éxito para generar nuevos esquemas de vinculación.</li> <li>· Se han tenido encuentros con expertos en consorcios universidad/empresa para identificar los procesos de vinculación y de gestión tecnológica.</li> <li>· Se han organizado reuniones con instancias del sector público para detectar temas de investigación y desarrollo tecnológico, recibir sus propuestas e interactuar.</li> <li>· Se ha mantenido la estrategia para la adecuada protección de la propiedad intelectual de los resultados de las investigaciones.</li> </ul>
<b>Programa: Desarrollo Institucional</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incentivar el crecimiento de la investigación en Ingeniería en la UNAM.</li> <li>· Mantener y complementar las instalaciones del Instituto de Ingeniería para estar en posición de realizar investigación de primer nivel.</li> <li>· Fomentar una administración eficiente y descentralizada como un elemento clave para el cumplimiento de los fines del IIUNAM.</li> <li>· Favorecer un clima organizacional que favorezca la comunicación y la colaboración, así como una cultura hacia la sostenibilidad.</li> </ul>
<b>Actividades relevantes en 2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se efectuaron reuniones con la administración central para una mayor descentralización de los servicios administrativos de las dos Unidades Académicas Foráneas.</li> <li>· En coordinación con las autoridades universitarias, se han apoyado los esfuerzos para el buen desempeño y la consolidación de las Unidades Académicas Foráneas del Instituto para expandir la planta académica.</li> <li>· En el caso del Polo Universitario de Tecnología (PUNTA) ubicado en el Parque de Investigación e Innovación de Monterrey (PIIT) se logró el acuerdo con otras dependencias de la UNAM para desarrollar el área de tecnologías de evaluación de materiales y manufactura aditiva, con la integración de nuevos expertos e investigadores.</li> <li>· Se han efectuado ajustes y mejoras al sistema de información financiera (SIAF) que han llevado al instituto a la propuesta de uso y aplicación generalizada para todo el campus de la UNAM.</li> </ul>
<b>Proyecto: Ambiente Organizacional</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Lograr que la Institución sea un espacio de trabajo donde los distintos sectores de su comunidad puedan integrarse de manera constructiva para el desarrollo de sus funciones sustantivas.</li> </ul>
<b>Actividades relevantes en 2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se ha mantenido el programa de actividades extra-académicas con diversas actividades musicales</li> <li>· Se han fomentado prácticas que mantienen un ambiente seguro, con equidad de género, libre de violencia y hostigamiento.</li> <li>· La Gaceta del IIUNAM ha tenido una mejora en su contenido académico con aportaciones directas de los coordinadores y los integrantes de cada coordinación que agregan valor en cada publicación.</li> </ul>

<b>Proyecto: Administración Eficiente</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conseguir que la administración funcione para facilitar al máximo las funciones sustantivas del Instituto.</li> <li>· Contar con la información administrativa y financiera del uso de recursos como una forma de coadyuvar al buen funcionamiento de los proyectos y a la planeación de las tareas del Instituto.</li> </ul>
<b>Actividades relevantes en 2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sobre el manual de organización, se efectuó la actualización de los objetivos y las funciones de todas las áreas del instituto, de acuerdo con la Estructura Orgánica conciliada con la Dirección General de Presupuesto en abril de 2016.</li> <li>· Se recuperó el Sistema de Información y Administración Financiera (SIAF) y poder brindar a la comunidad del instituto (jefes de proyecto), datos fidedignos del estado financiero que guardan todos los proyectos en desarrollo.</li> <li>· Para demostrar la conformidad, la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) se realizaron dos auditorías:</li> <li>· 1ª Auditoría Interna (4 agosto 2016) El resultado fueron dos no conformidades y seis oportunidades de mejora, se documentaron las acciones para atender las observaciones encontradas y se envió el plan de atención de hallazgos dentro del plazo establecido.</li> <li>· La auditoría externa (21 septiembre 2016) por parte del organismo certificador TÜV Rheinland.</li> <li>· Se aplicaron dos encuestas de satisfacción del usuario en línea: del 3 al 13 de mayo 2016 y del 1º al 15 de diciembre 2016. En ambas los resultados han sido favorables.</li> </ul>
<b>Proyecto: Instituto Sostenible</b>	
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Lograr que el Instituto de Ingeniería sea día con día, una institución más sostenible en su operación mediante la instrumentación de un Plan Estratégico de Sostenibilidad (PES-II).</li> <li>· Fomentar en la comunidad del Instituto la cultura de sostenibilidad en el desempeño de sus funciones sustantivas.</li> </ul>
<b>Actividades relevantes en 2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desde abril de 2016 el Instituto de Ingeniería cuenta con la más alta tecnología compuesta de un "Sistema de potabilización con filtro y ozono en línea" para el suministro de agua potable con altos estándares de calidad. El sistema de potabilización se encuentra ubicado entre los edificios 5 y 8; fue diseñado para producir 2.5 L/s y abastecer a un total de 7 edificios (1, 2, 3, 4, 5, 7 y 13). Actualmente se abastece de agua potabilizada con ozono a los edificios 1, 5, 7 y 13; se tiene en proyecto la interconexión de los edificios restantes.</li> <li>· El Laboratorio de Ingeniería Ambiental (LIA) recibió la certificación ISO 9001:2008 de manos del Dr. William Lee en enero de 2016, misma que fue otorgada por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C., una vez que verificó que su Sistema de Gestión de la Calidad está conforme a los requisitos de la norma y los planteados por el propio Laboratorio. El LIA recibió una auditoría interna en el mes de abril y una auditoría externa en el mes de octubre con la cual se confirma que el Laboratorio puede continuar con la certificación de su Sistema de Gestión. El personal del LIA recibió en 2016, la capacitación para poder realizar la migración del Sistema de Gestión a la versión ISO 9001:2015, en el transcurso de 2017.</li> </ul>
<b>Proyecto: Modernización de Laboratorios e Infraestructura</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mantener actualizada la infraestructura y los laboratorios del IIUNAM para la mejor realización de sus funciones sustantivas y cumplir con el plan de desarrollo. Este objetivo implica, el desarrollo de un programa de mantenimiento menor y mayor a la infraestructura, laboratorios, talleres y a los equipos de servicios generales.</li> </ul>
<b>Actividades relevantes en 2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La actividad más relevante en 2106 consistió en la decisión de construir un tercer nivel en el edificio 17 concebido originalmente en dos niveles para albergar canal de olas y parte del laboratorio de vías terrestres. Con esta decisión, se dispondrá de nuevos espacios para investigadores, académicos y estudiantes de la Coordinación de Hidráulica.</li> <li>· Con objeto de hacer un uso de recursos más dirigido a infraestructura y equipo se ha autorizado el porcentaje del 15% para varios proyectos</li> </ul>

# 3. Vida Académica

La importancia del trabajo académico que se desarrolla en el Instituto de Ingeniería (IIUNAM) se manifiesta en las diversas labores que realizan sus investigadores y técnicos académicos, con la participación de estudiantes y profesionales contratados por honorarios. La comunidad que lo conforma diseña, promueve y desarrolla proyectos de investigación en los diversos campos del conocimiento que se cultivan en esta entidad académica. Con el fin de dar continuidad a las acciones implementadas para lograr una renovación académica generacional, se ha promovido la integración de jóvenes profesionales de alto rendimiento. De esta manera, se dará continuidad al liderazgo del IIUNAM para la solución de problemas en el ámbito de la ingeniería que son de interés nacional. Durante el año 2016 se integraron a la plantilla académica en la modalidad de Obra Determinada cinco académicos (Tabla 3.1); así mismo, en la Figura 3.1 se ilustra el número de académicos que se integraron al IIUNAM durante el periodo 2013-2016.

Tabla 3.1. Académicos que ingresaron al IIUNAM durante el año 2016

Nombre del Investigador	Nombramiento actual
Ávalos Rendón Tatiana Lilia	IAC
Bel Enguix Gemma	ITA
Jaimes Téllez Miguel Ángel	IAC
Santoyo García David Abraham	TAAC
Leonardo Suárez Miguel	TAAC

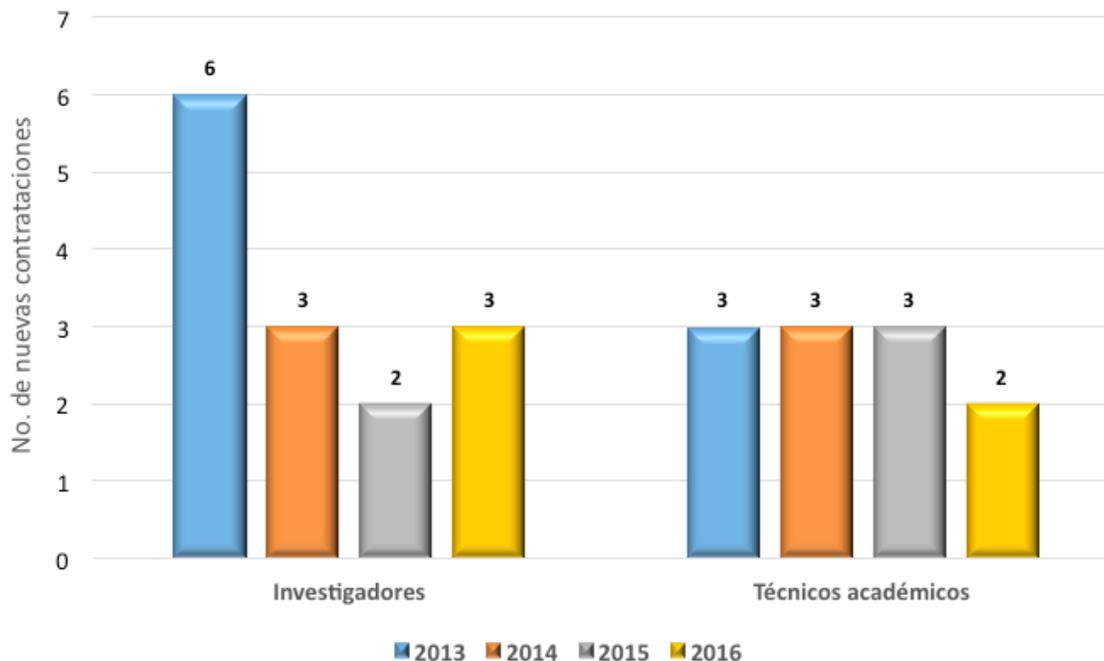


Figura 3.1. Número de académicos que ingresaron al IIUNAM durante el periodo 2013 y 2016.

### 3.1. PERSONAL ACADÉMICO

En el año 2016, el personal académico del IIUNAM se integró por 99 investigadores y 104 técnicos académicos; además, bajo la tutoría de estos académicos colaboraron 967 estudiantes, quienes se registraron en el Sistema de Control de Estudiantes (SICOE). Así mismo, la plantilla de trabajadores administrativos del IIUNAM que apoyó en el desarrollo de las labores académicas se integró por 146 personas. De la Tabla 3.2 se destaca que, durante el periodo 2014-2016, en el IIUNAM se tuvo una variación poco significativa en el número de sus integrantes que realizan labores académicas o administrativas, lo que no ocurre con el número de estudiantes.

Tabla 3.2. Personas que integraron al IIUNAM durante el periodo 2014-2016

Año	Investigadores	Técnicos académicos	Estudiantes	Trabajadores administrativos	Total
2014	95	101	877	145	1,218
2015	96	103	919	152	1,270
2016	99	104	967	146	1,316

En la Figura 3.2 se muestran los porcentajes del personal académico adscrito en alguna de las cuatro Subdirecciones que integran el IIUNAM en los años 2015 y 2016. Se observa que en 2016 el 24.2 % del total de los académicos perteneció a la Subdirección de Electromecánica, el 33.5% a la Subdirección de Estructuras y Geotecnia, el 30.5% a la Subdirección de Hidráulica y Ambiental, el 6.4% de la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas y el 5.4% restante a las distintas Secretarías. Con base en esta gráfica se concluye que, durante el año 2016, la Subdirección de Estructuras y Geotecnia concentró el mayor porcentaje de académicos mostrando un incremento respecto al año 2015. Así mismo, se observa que la menor cantidad de académicos se contabilizó en la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas.

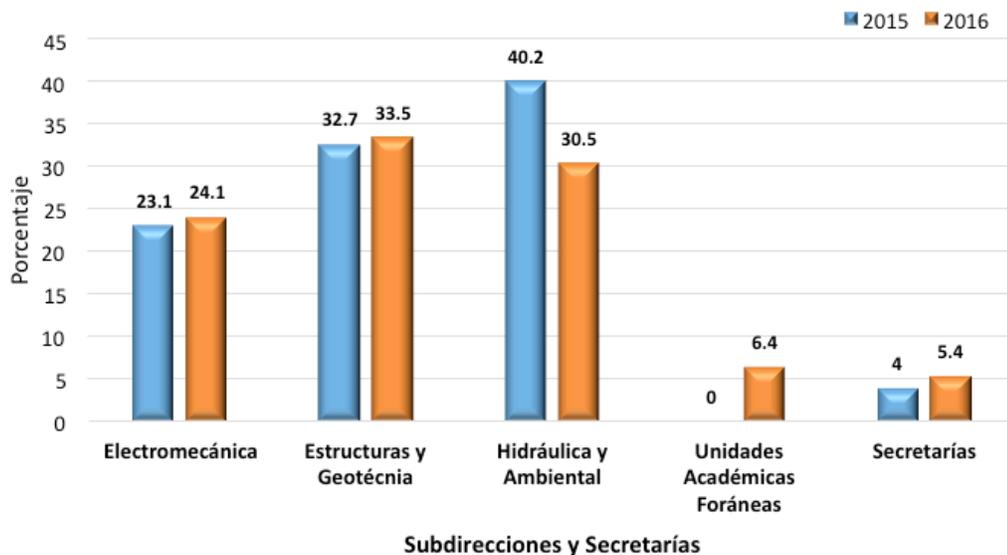


Figura 3.2. Distribución del personal académico del IIUNAM durante el periodo 2015-2016 por Subdirección y Secretarías.

La matrícula total del personal académico se conformó en el año 2016 por 203 integrantes. La distribución por género de esos integrantes indica que el 23.2% se conformó por mujeres, de las cuales 18 fueron investigadoras y 29 técnicas académicas. El grupo de hombres conformó el 76.8% del total del personal académico, distribuido en 81 investigadores y 75 técnicos académicos.

En la Tabla 3.3 se presentan los porcentajes de la distribución por género del personal académico durante el periodo 2014-2016 en las cuatro Subdirecciones del IIUNAM.

Tabla 3.3. Distribución porcentual por género del personal académico del IIUNAM, durante 2014-2016

Año	Hombres (%)	Mujeres (%)
2014	76.8	23.2
2015	76.9	23.1
2016	76.8	23.2

### 3.1.1 RENOVACIÓN DE LA PLANTA ACADÉMICA

El Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM) está atento a la necesidad de renovación generacional de la planta académica. Este es uno de los retos más importantes para el Instituto de Ingeniería, así como para la UNAM en general.

Por lo tanto, es necesario captar y formar jóvenes profesionales altamente capacitados, retenerlos y garantizar su desarrollo en los diversos campos de especialidad del Instituto. También tiene alta importancia conservar el acervo de experiencia y conocimiento consolidado de los académicos de mayor antigüedad del IIUNAM, mediante la transferencia de conocimiento a los nuevos miembros del personal académico, para ampliar su prestigio a nivel internacional.

En la Tabla 3.4 se presentan los porcentajes del personal académico en los diferentes intervalos de edades.

Tabla 3.4. Distribución porcentual del personal académico del IIUNAM para diferentes intervalos de edad

Intervalo de edad	Porcentaje de académicos en el IIUNAM (%)		
	2014	2015	2016
30-39 años	10	10	9
40-59 años	59	58	57
Mayores de 60 años	31	32	34

La Figura 3.3 presenta la evolución y tendencia del porcentaje de académicos del IIUNAM en función de su edad, en el periodo 2007 al 2016. Las edades se agruparon en tres intervalos: 30 a 39 años para jóvenes académicos, 40 a 59 años para los académicos maduros, y un tercer intervalo para académicos con 60 años o más. Durante el periodo mencionado, el porcentaje de académicos jóvenes es bajo (en promedio 9%) con

una tendencia constante, mientras que el porcentaje de académicos maduros ha ido disminuyendo de 74% en 2007 a 57% en 2016 y los académicos de 60 años o más, aumentó de 18% en 2007 a 34% en 2016.

Este análisis indica que es necesaria una renovación de la plantilla académica, en particular por investigadores jóvenes que se vinculen con investigadores de mayor experiencia, para una mejor retroalimentación en el conocimiento que coadyuve al mejor posicionamiento científico-tecnológico del Instituto a nivel nacional e internacional.

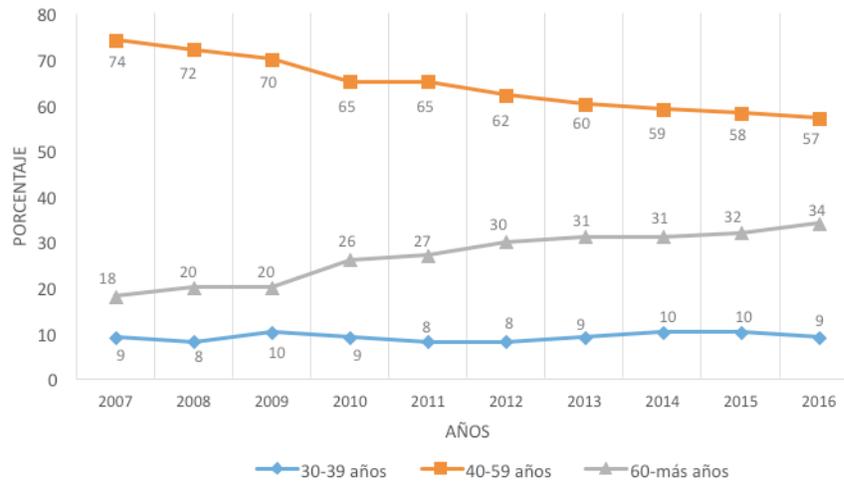


Figura 3.3. Evolución y tendencia de la edad de los académicos del IIUNAM, en el periodo 2007 al 2016.

### 3.1.2 CATEGORÍA Y NIVEL

En el año 2016 se realizó un análisis del número de investigadores y de técnicos académicos, en función del número de años de permanencia de los académicos en la correspondiente categoría. Se destaca, de las Figuras 3.4 y 3.5, que 23 investigadores y 28 técnicos académicos cuentan hasta con tres años en su categoría y nivel, casi el 25% del total de académicos; por otra parte, los académicos con más de 10 años en su actual nivel se contabilizan 50 investigadores y 48 técnicos académicos, quienes en función de su producción académica podrán solicitar eventualmente su promoción.



Figura 3.4. Años de permanencia en la misma categoría y nivel actual para los Investigadores adscritos al IIUNAM, actualizado al año 2016.



Figura 3.5. Años de permanencia en la misma categoría y nivel para los técnicos académicos adscritos al IIUNAM, actualizado al año 2016.

En la Tabla 3.5 se muestran las promociones que lograron los académicos del IIUNAM durante el año 2016.

Tabla 3.5. Académicos del IIUNAM promovidos durante el año 2016

Nombre del investigador	Subdirección	Actual nombramiento	Fecha de inicio del actual nombramiento	Nombramiento anterior
Alcocer Martínez de Castro Sergio Manuel	Estructuras y Geotecnia	ITC	25/02/16	ITB
Güereca Hernández Leonor Patricia	Hidráulica y Ambiental	ITA	25/02/16	IAC
Pedrozo Acuña Adrián	Hidráulica y Ambiental	ITB	25/02/16	ITA
Moreno Andrade Iván	Unidades Académicas Foráneas	ITB	14/04/16	ITA
Mendoza Ponce Ernesto Tonatíuh	Hidráulica y Ambiental	ITA	23/06/16	IAC
Oscar Pozos Estrada	Hidráulica y Ambiental	ITA	08/12/16	IAC

En la Tabla 3.6 se reporta el total de promociones registradas en el periodo de 2014-2016, para los investigadores y los técnicos académicos.

Tabla 3.6. Promociones registradas del personal académico del IIUNAM, en el periodo 2014-2016

Promoción	2014	2015	2016
Investigadores	4	1	6
Técnicos académicos	6	4	0

En la Figura 3.6 se hace una comparación de la categoría y nivel del personal académico en el periodo 2014-2016. Se observa que el número de Investigadores Asociados B y Titulares C se mantuvo prácticamente constante, mientras que la cantidad de Investigadores Titulares A y la de Titulares B mostraron una tendencia a la alza. Para el caso de los técnicos académicos, el cambio más notorio respecto al año 2015 se observa en el aumento de los Asociados C (Figura 3.7). Estas variaciones, tanto en el número de investigadores como en el de técnicos académicos, se atribuyen a las jubilaciones, nuevas contrataciones y promociones realizadas durante el periodo 2014-2016.

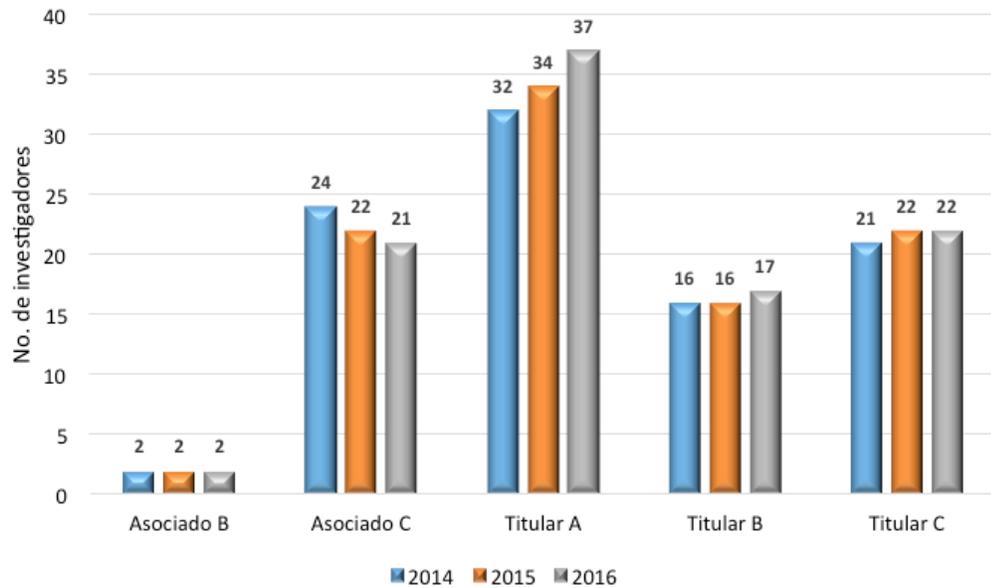


Figura 3.6. Categoría y nivel de los Investigadores adscritos al IIUNAM durante el periodo 2014-2016.

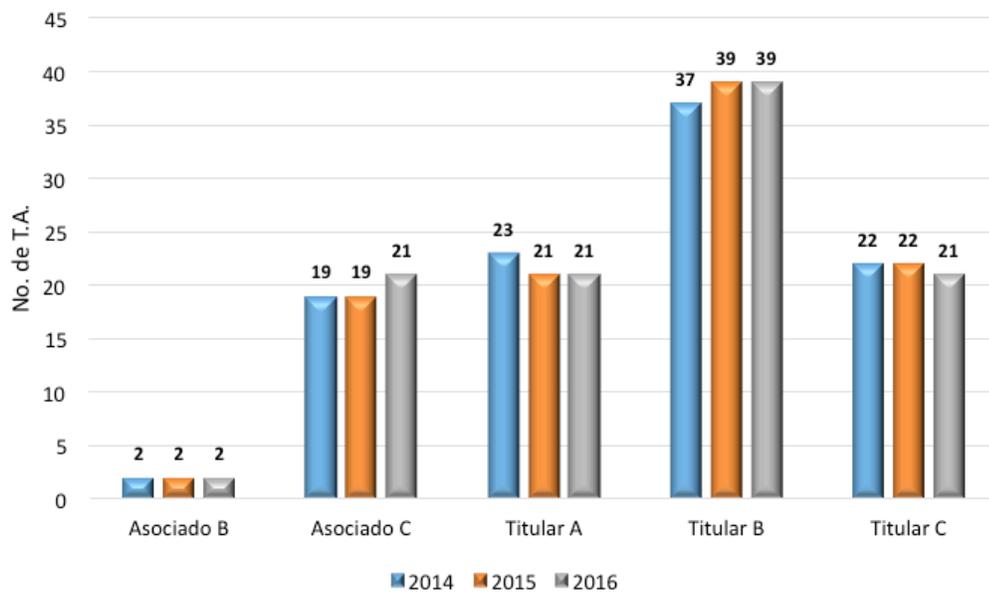


Figura 3.7. Categoría y nivel de los Técnicos académicos adscritos al IIUNAM, en el periodo 2014-2016.

La distribución de los investigadores del IIUNAM en función de su categoría y nivel por Subdirección en el año 2016 se muestra en la Figura 3.8. En ella se observa que la Subdirección de Estructuras y Geotecnia contó con el mayor número de investigadores titulares con 28 académicos y concentró el mayor número de Investigadores Titulares B y C, entre los que se encuentran dos Investigadores Eméritos. La Subdirección de Unidades Académicas Foráneas (UAF), que es la de más reciente creación respecto a las tres Subdirecciones restantes del IIUNAM, contó con el menor número de investigadores.

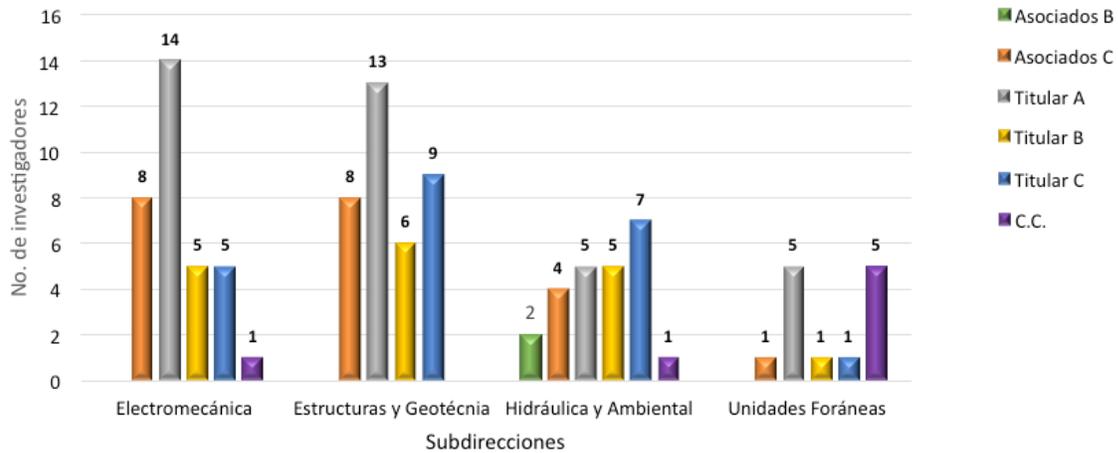


Figura 3.8. Categoría y nivel de los investigadores del IIUNAM en 2016 por Subdirección .

La distribución de los técnicos académicos del IIUNAM por Subdirección durante el año 2016 se incluye en la Figura 3.9. El mayor número de técnicos académicos se presenta en la Subdirección de Hidráulica y Ambiental con 34 académicos, seguido del correspondiente a la Subdirección de Estructuras y Geotecnia, con 32 académicos. Al considerar la distribución por categoría y nivel, se aprecia que en la Subdirección de Hidráulica y Ambiental se concentró la mayor cantidad de Técnicos Académicos Titulares B y C, mientras que en la Subdirección de Estructuras y Geotecnia esto ocurrió para los Técnicos Académicos Titulares B. Por otra parte, en la Subdirección de Electromecánica se albergan 25 técnicos académicos, destacando en su plantilla a los Titulares B. La Subdirección de Unidades Académicas Foráneas (UAF) cuenta con cinco técnicos académicos, y la mayoría de ellos son Técnicos Académicos Titulares B.

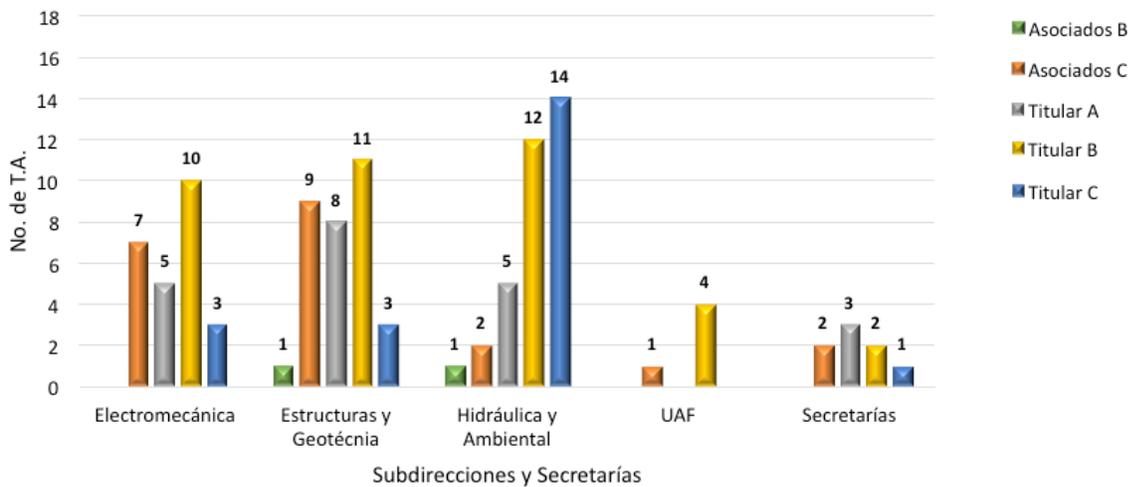


Figura 3.9. Categoría y nivel de los técnicos académicos del IIUNAM en 2016 por Subdirección y Secretarías.

### 3.1.3 PERTENENCIA AL PROGRAMA DE PRIMAS AL DESEMPEÑO

La Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) ofrece diferentes estímulos que promueven una carrera académica de alto desempeño. A este respecto, el Instituto de Ingeniería tiene una importante presencia en el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), que está dirigido al personal académico de tiempo completo con antigüedad mínima de un año. Para la convocatoria 2016, en el primer y segundo periodos, ingresaron, renovaron y se reincorporaron a este estímulo 99 investigadores y 99 técnicos académicos, sumando un total de 198 académicos con estímulo PRIDE (Figura 3.10); esto representa el 97.5% del total del personal académico en el programa. Se observa que, en el año 2016, el 54.5% del personal académico adscrito al PRIDE contó con el nivel C, mientras que 17% obtuvo el nivel D.

El 2.5% del total de académicos que no están adscritos al PRIDE se conforma por personal de nuevo ingreso; estos académicos solicitan su afiliación al Programa de Estímulos de Iniciación de la Carrera Académica para Personal de Tiempo Completo (PEI), que también coordina la DGAPA (bajo las normas de operación 2013) y está dirigido al personal académico (investigadores y técnicos académicos) de tiempo completo de reciente contratación, con el fin de impulsar su desarrollo y estimular su productividad y permanencia en la institución. En el año 2016, dos académicos contaron con el estímulo PEI.

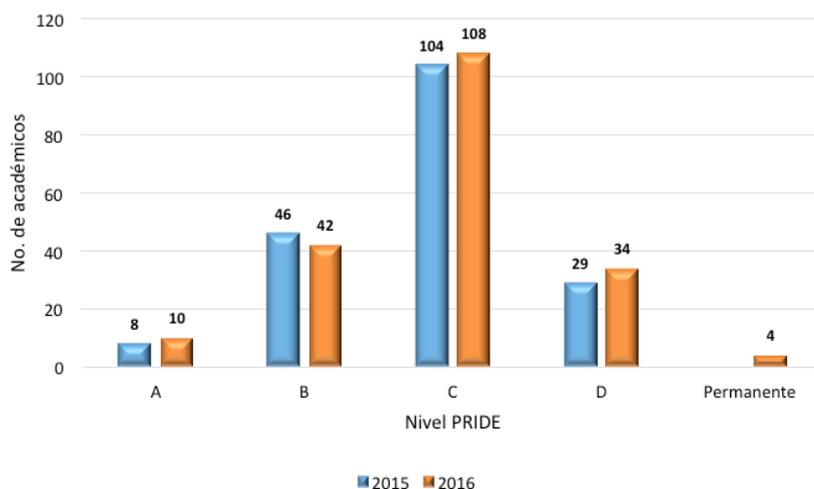


Figura 3.10. Nivel en el PRIDE del personal académico durante el periodo 2015-2016.

La Comisión Evaluadora del PRIDE estuvo integrada por los académicos listados en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7. Miembros de la Comisión Evaluadora del PRIDE durante el año 2016

Evaluador	Institución o dependencia	Designado por
Mtro. José Roberto Magallanes Negrete	Instituto de Ingeniería, UNAM	CTIC
Dra. Alejandra Martín Domínguez	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA	CTIC
Dr. Leopoldo Adrián González González	Facultad de Ingeniería, UNAM	CTIC
Dr. Edgar Rolando Santoyo Gutiérrez	Instituto de Energías Renovables, UNAM	CAACFMI
Dr. Óscar M. González Cuevas	Universidad Autónoma Metropolitana -Azcapotzalco	CAACFMI

### 3.1.4 PRESENCIA EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

El Instituto de Ingeniería contó durante el año 2016 con 76 miembros que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), 67 investigadores (88%) y nueve técnicos académicos (12%), lo que equivale al 37% del total de los académicos que integran esta institución, dos más respecto al año 2015. Esto es, el 67% de los 99 investigadores que conforman al Instituto pertenecen al SNI. La distribución por nivel en el SNI del personal académico para el periodo 2014-2016 se muestra en la Figura 3.11. De acuerdo con esta figura, durante el periodo los académicos pertenecientes al SNI se distribuyeron de la siguiente manera: el mayor número de académicos tuvieron nivel I, la cantidad de los académicos con nivel II mostró una ligera alza, y la cantidad de académicos en los niveles III y Emérito se mantuvo prácticamente constante en los tres años considerados.

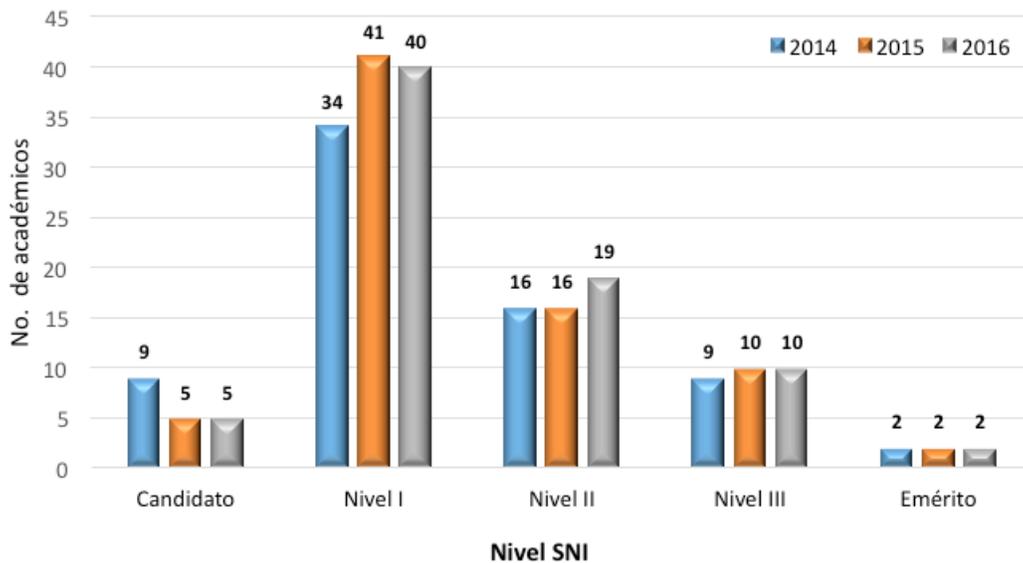


Figura 3.11. Número de académicos para distintos niveles del Sistema Nacional de Investigadores, durante el periodo 2014-2016.

### 3.1.5 NIVEL DE ESCOLARIDAD

El nivel de escolaridad del personal académico es un atributo importante que debe considerarse en ejercicios de planeación y análisis de fortalezas y debilidades del Instituto. Durante el periodo 2014-2016 se presentaron cambios, los que se ilustran en la Figura 3.12. El grado de doctor predomina ampliamente entre los investigadores, mientras que los técnicos académicos en su mayoría cuentan con el grado de maestría. Hasta el análisis del año 2016, el 56% de todo el personal académico tiene doctorado, mientras que el 25% de éste cuenta con maestría, y el 18% tiene estudios de licenciatura. En comparación con el año 2015 no hubo una diferencia significativa.

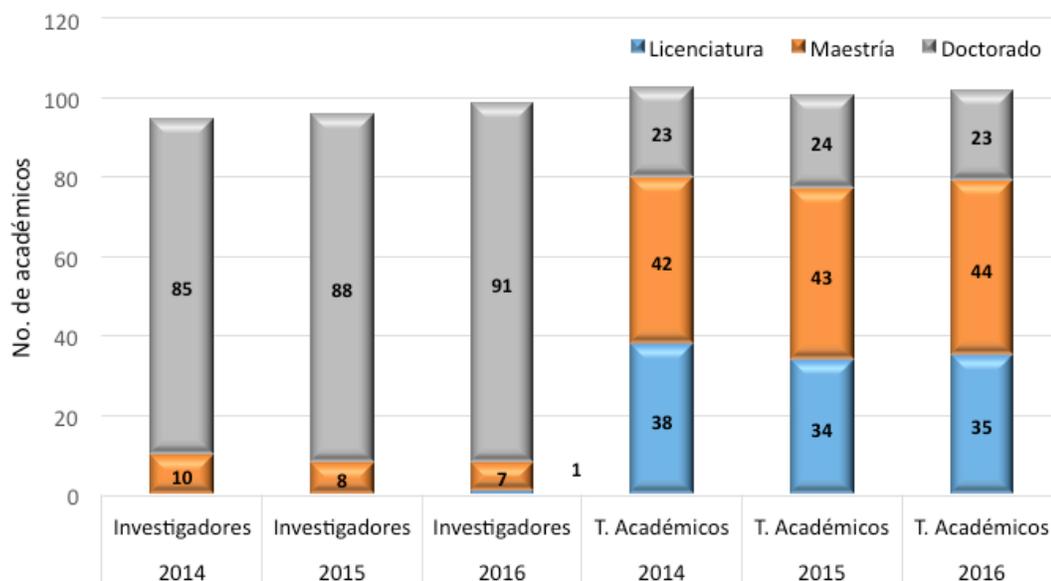


Figura 3.12. Distribución del Personal académico por nivel de escolaridad en 2014-2016.

### 3.1.6 DISTINCIONES Y RECONOCIMIENTOS

Durante 2016, el personal académico y estudiantes en el Sistema de Control de Estudiantes (SICOE) del Programa de Estudiantes del Instituto de Ingeniería de la UNAM obtuvieron diversos premios, reconocimientos y distinciones, tanto a nivel nacional como internacional. Estos se detallan en la Tabla 3.8 y la Tabla 3.9 para los académicos del IIUNAM.

Tabla 3.8. Premios recibidos por el personal académico durante 2016

Premios y distinciones al personal académico en 2016			
Académico	Premio/ Distinción	Organismo otorgante	Descripción de la distinción
Mtra. Gloria Moreno Rodríguez	Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2016	Universidad Nacional Autónoma de México	Se otorga en reconocimiento a una académica que haya sobresalido en las labores de docencia, investigación y difusión de la cultura
Dr. Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro	Miembro Honorario	Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural	Trabajar en el objetivo de esta sociedad, para la promoción y difusión del conocimiento en la materia
Dr. Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro	Medalla Anáhuac en Ingeniería 2015	Universidad Anáhuac del Norte	Por su brillante trayectoria profesional, su compromiso con los más altos valores del ser humano y de la sociedad, y su invaluable contribución al desarrollo del país

### Premios y distinciones al personal académico en 2016

Académico	Premio/ Distinción	Organismo otorgante	Descripción de la distinción
Dr. Murià-Vila	Premio José A. Cuevas 2014	Colegio de Ingenieros Civiles de México	Premio a mejor artículo técnico por su novedad y aportación a la ingeniería civil mexicana
Dr. Adrián Pedrozo Acuña, Dr. José Agustín Breña Naranjo y Dr. Ramón Domínguez Mora	Premio "Miguel A. Urquijo" 2014	Colegio de Ingenieros Civiles de México	Premio a mejor artículo técnico por su novedad y aportación a la ingeniería civil mexicana
Dr. Martín Salinas Vázquez	Premio Mejor tesis anual 2016. Ingeniería Civil	Fundación Ing. Víctor M. Luna Castillo, UNAM	A los trabajos que representen una aportación a la ciencia e ingenierías mexicanas, y cuyo autor enaltezca los valores universitarios
Dr. Mario Emilio Rodríguez Rodríguez	Premio a la mejor Tesis de Maestría en Ingeniería Estructural	Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica	Premio como asesor de tesis
Mtra. Margarita Elizabeth Cisneros Ortiz	Premio Anual de la Academia de Ciencias de Cuba 2015	Universidad de Sancti Spiritus "José Martí Pérez"	A los resultados obtenidos del trabajo de investigación y desarrollo en cualquiera de las ramas de las ciencias (agrarias, biomédicas, naturales y exactas, sociales y humanísticas, técnicas e ingenieriles)
Dr. Adalberto Noyola Robles			
Dr. David Morillón Gálvez	Presidente de la Junta de Honor	Asociación Nacional de Energía Solar	Esta asociación sin fines de lucro pertenece a la Sociedad Internacional de Energía Solar, de la cual es su sección mexicana
	Presidente de la Comisión de Ingeniería Municipal y Urbanística	Academia de Ingeniería México	Esta academia tiene por objeto promover la vocación, educación, ejercicio profesional, investigación e innovación en la ingeniería, al más alto nivel y con compromiso social
Dr. Ramón Gutiérrez Castrejón	Miembro en el <i>Program Subcommittee: Optical Communications and Optical Signal Processing; OSA's Latin America Optics and Photonics Conference (LAOP)</i>	Optical Society of America	Esta sociedad es una organización profesional líder en el ramo de la Óptica y la Fotónica
Dra. Rosa María Ramírez Zamora	Premio Universitario León y Pola Bialik a la Innovación Tecnológica 2016	Fideicomiso León y Pola Bialik	Se otorga a quien presente el mejor trabajo, a criterio del jurado, sobre proyectos de innovación tecnológica con contenido social.

Tabla 3.9. Reconocimientos recibidos por el personal académico durante 2016

Académico	Reconocimiento	Organismo otorgante
Mtro. Carlos Javier Mendoza Escobedo	Reconocimiento por participación en Comité de Normalización	ONNCCE
Dr. Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro	Presidente del Comité Científico del 1st Bridge Engineering Workshop Mexico 2016	FES Acatlán UNAM
Dr. Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro	Miembro por invitación	Consejo de la Fundación UNAM, A. C.
Dr. Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro	Vicepresidente de Prospectiva y Relaciones Gubernamentales	Colegio de Ingenieros Civiles de México, A. C.
Dra. Angélica del Rocío Lozano Cuevas	Secretaria de la Comisión de Especialidad de Ingeniería Urbana y Municipal de la Academia de Ingeniería de México	Academia de Ingeniería de México
	Presidenta del Comité Científico del XIX Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito, Transporte y Logística (PANAM 2016)	The Panamerican Society of Transportation Research
Dra. Leonor Patricia Güereca Hernández	Presidenta de la Coordinación de Cambio Climático	Asociación de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS)
Dr. David Morillón Gálvez	Miembro de la Coordinación de Energía y Cambio Climático	Academia de Ingeniería México
	Socio fundador	Fundación Mexicana para la Mitigación de los Gases de Efecto Invernadero
	Asesor del Verano de Investigación Científica y Tecnológica	Programa DELFIN
Dr. José Antonio Barrios Pérez	Representante de Centro y Sudamérica del Grupo Especialista en Manejo de Lodos	International Water Association

### 3.2 ACTIVIDADES DE LA SECRETARÍA ACADÉMICA Y DE LA SECRETARÍA TÉCNICA DE VINCULACIÓN

La Secretaría Académica colabora con la Dirección del Instituto de Ingeniería de la UNAM en la gestión de diversos asuntos que competen al personal académico y dedica especial atención a las labores de forma-

ción y superación tanto de los académicos como de los estudiantes en el Sistema de Control de Estudiantes (SICOE) del Instituto. Se encuentra en un proceso constante de modernización, para simplificar y mejorar los procesos que en ella se realizan, con el fin de dar una atención más oportuna y eficiente a sus usuarios. Esta simplificación necesaria se basa en una planeación participativa y estratégica, plenamente articulada con dependencias de la UNAM tales como el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC), la Coordinación de la Investigación Científica (CIC) y sus secretarías técnicas, la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI), entre otras.

Durante el año 2016 la Secretaría Académica operó con las áreas de apoyo institucional que se enlistan en la Tabla 3.10, donde se indican también las funciones de cada una de ellas, así como las acciones más relevantes realizadas en ese año.

Tabla 3.10. Actividades de las Unidades y Oficinas de la Secretaría Académica (SA), en el año 2016

Unidad u Oficina de la SA	Funciones	Logros y acciones relevantes
Unidad de Servicios de Información (USI)	Brinda acceso a bases de datos e información documental especializada y en texto completo, control y recuperación de material bibliográfico, búsquedas bibliográficas automatizadas, adquisición de documentos, reportes, patentes, memorias, libros, suscripción a publicaciones periódicas. Así mismo, consulta especializada, difusión y orientación en el manejo de bases de datos, búsqueda en catálogos de bibliotecas y editoriales, préstamos interbibliotecarios nacionales e internacionales, análisis de citas y fotocopiado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización y difusión de dos talleres de capacitación sobre manejo de bases de datos: Mendeley de la editorial Elsevier y IEEEExplore de IEEE, dirigido a estudiantes en el SICOE y académicos del Instituto.</li> <li>• Actualizar y mantener el seguimiento de la producción de los artículos publicados en revistas científicas con factor de impacto del personal académico del II en la bases de datos <i>Web of Science</i> y <i>Journal Citation Report</i>.</li> <li>• Participación en la selección y compra compartida con otras bibliotecas del área científica de libros electrónicos, con la apertura de consulta para toda la comunidad universitaria.</li> <li>• Finalizar el inventario de revistas de la USI-Biblioteca para iniciar el proceso administrativo de baja de material hemerográfico ante la Dirección General de Bibliotecas.</li> <li>• Apoyo a estudiantes en el SICOE y académicos en la búsqueda de revistas de arbitraje internacional para publicar trabajos de investigación.</li> <li>• Creación de la base de datos de folletería en módulo ALEPH para su difusión a toda la comunidad universitaria.</li> </ul>
Oficina de Apoyo a Cuerpos Colegiados	Atiende, asesora, tramita y da seguimiento a los asuntos Académico-Administrativos relacionados con el personal académico, como son periodos sabáticos, comisiones y licencias con o sin goce de sueldo, reincorporaciones, concursos de oposición abiertos y cerrados, recontrataciones, contratos y becas posdoctorales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el año 2016, la Oficina de Apoyo a Cuerpos Colegiados cumplió totalmente con la función que tiene encomendada: organizar y gestionar los asuntos académico-administrativos del personal académico del Instituto de Ingeniería, ante los órganos colegiados que los evalúan y resuelven. Derivado de ello, se atendieron 98 asuntos.</li> <li>• Se hizo la planeación, en términos de calendarización, de las recontrataciones de los académicos, de las contrataciones mediante el Subprograma de Incorporación de Jóvenes de Carrera a la UNAM, y de los concursos de oposición abiertos y promociones de investigadores asociados C, para asegurar que estos trámites se llevaran a cabo en tiempo y de acuerdo a la normatividad de la UNAM.</li> <li>• Se mantuvo la integración y clasificación del archivo de trámite de la Oficina, de acuerdo a los criterios archivísticos de la UNAM.</li> <li>• Con el apoyo de la USI se hizo una revisión detallada a las referencias de artículos publicados de un investigador, quien obtuvo su promoción a Titular "C".</li> </ul>

<p>Oficina de Docencia y Formación de Recursos Humanos</p>	<p>Realiza trámites relacionados con el posgrado para lograr la excelencia académica. Efectúa el seguimiento del Programa de Becas del Instituto. Proporciona información, orientación y atención a los estudiantes en el SICOE en cada uno de los trámites relacionados con sus becas. Realiza trámites relacionadas con el Servicio Social en el Instituto. Organiza cursos de inglés para estudiantes en el SICOE del Instituto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hizo un análisis del cumplimiento de los investigadores respecto a la impartición de 2 asignaturas al año (desde preparatoria hasta posgrado). Esta revisión se hizo para los años de 2013 a 2016 y se tomó en cuenta, solamente a las asignaturas que forman parte de un programa de estudios de la UNAM y que incluyen clases frente a grupo; en el caso de instituciones distintas a la UNAM se requiere de la existencia de un convenio formal de colaboración o la aprobación por parte del Consejo Interno.</li> <li>• El valor promedio de los resultados de la revisión muestra que en algunas subdirecciones se aproxima el valor a 2 asignaturas por año, mientras que otras están cerca del valor de 1.5 asignaturas por año, por lo que se tendrá que hacer un esfuerzo importante para sensibilizar a los investigadores para que cumplan con esta importante actividad.</li> <li>• Finalmente, a partir de este año, para la evaluación anual se le encargó al Responsable de la Oficina de Docencia y Formación de Recursos Humanos validar las asignaturas que se reportan en el SBDAll y que sirve para evaluar al personal académico.</li> </ul>
<p>Oficina de Gestión de Financiamiento (OGF)</p>	<p>Realiza actividades de actualización, difusión y trámites de información sobre programas y convocatorias nacionales (DGAPA, CONACYT, CTIC, ICYT) e internacionales, tales como proyectos de investigación básica y aplicada, intercambio académico, premios y reconocimientos. Apoyo a los académicos en el llenado de formatos para presentación de propuestas. Atención al personal académico y seguimiento de trámites en los diversos programas de la DGAPA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el año 2016, la Oficina de Gestión y Financiamiento (OGF) del IIUNAM promovió acciones para estrechar lazos de colaboración del personal académico en distintas áreas del conocimiento con diversas instituciones nacionales e internacionales. Se atendió la octava edición de la convocatoria 2016 de los Fondos de Financiamiento Internos y se dio seguimiento a los Proyectos Internacionales y de Colaboración Conjunta Facultad de Ingeniería-IIUNAM, que son un medio para estimular la cooperación y el desarrollo de proyectos en el Instituto.</li> <li>• Concerniente a los Intercambios Académicos Nacionales e Internacionales, se estrecharon los vínculos de investigación y desarrollo tecnológico del personal académico con sus contrapartes en México y en el extranjero.</li> <li>• Con relación a los estímulos del personal académico, se continuó la tarea de aumentar el número de académicos beneficiados con los programas vigentes, fomentando la valiosa labor académica del personal. Cabe mencionar que este año la OGF apoyó a la delegación más numerosa de académicos que participaron en la renovación del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), que tiene la finalidad de reconocer y estimular la labor de los académicos de tiempo completo que hayan realizado sus actividades de manera sobresaliente.</li> </ul>
<p>Oficina de Informática y Control Estadístico de Información (OICEI)</p>	<p>Realiza actividades de difusión, atención y orientación a los académicos en las diferentes convocatorias de la DGAPA para el programa PASPA, así como mantener el vínculo con el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) atendiendo sus solicitudes de constancias de adscripción. Alimenta, procesa y actualiza la información de los académicos del II referente a periodos sabáticos, vigencia de contratos, nombramientos y demás asuntos que se gestionan en las demás unidades en esta Secretaría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se modificó y actualizó la base de datos de los académicos del IIUNAM, y se gestionaron las Licencias y comisiones con goce de sueldo menores a 22 días.</li> <li>• Se integró el cuarto Informe Anual de Actividades 2015.</li> <li>• Se realizaron trámites de académicos, posdoctorantes y honoristas con el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), que consistieron en la emisión de constancias de adscripción al IIUNAM, la notificación de cambios de institución y comisiones sin goce de sueldo, entre otros.</li> <li>• Se gestionaron los trámites relacionados con el apoyo de beca en el PASPA de la DGAPA.</li> </ul>

Unidad de Patentes y Transferencia de Tecnología (UPyTT), Secretaría Técnica de Vinculación	Apoya a los académicos del Instituto de Ingeniería en la protección de sus creaciones intelectuales, mediante la evaluación de un posible planteamiento de las invenciones y la redacción correspondiente para la solicitud de patente. Fomenta la transferencia de tecnología de productos, procesos o servicios al sector productivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se brindó asesoría y apoyo directo en la elaboración de los documentos para conjuntar un paquete tecnológico.</li> <li>• Licenciamiento de la tecnología de acuerdo con la Legislación Universitaria.</li> </ul>
---	--	---

### 3.2.1 OFICINA DE APOYO A CUERPOS COLEGIADOS

Durante el año 2016 esta oficina cumplió totalmente con la función que tiene encomendada: organizar y gestionar los asuntos académico-administrativos del personal académico del Instituto de Ingeniería, ante los órganos colegiados que los evalúan y resuelven. Derivado de ello, se atendieron un total de 98 asuntos que se indican de manera resumida en la Tabla 3.11.

Tabla 3.11. Solicitudes del personal académico atendidas por la OACC durante el año 2016

Concepto	Cantidad	Académicos
Disfrute de periodo sabático	3	Dr. Iván Moreno Andrade, Dr. Mario Ordaz Schroeder, Dr. Adalberto Noyola Robles
Comisión académica (de duración superior a 21 días)	4	Dr. Frederic Trillaud, Dr. Jaime Moreno Pérez, Dr. Leonardo Ramírez Guzmán, Dr. Armando González Sánchez
Comisión encomendada por autoridades (Art. 56 EPA)	2	Dra. Blanca Elena Jiménez Cisneros, Dra. Claudia Sheinbaum Pardo
Prórroga de Comisión (Art. 56 EPA)	1	Dra. Claudia Sheinbaum Pardo
Licencia sin goce de sueldo (con base en el EPA)	1	Dr. José Luis Fernández Zayas
Concurso cerrado para promoción de categoría y nivel	6	Dr. Sergio Alcocer Martínez de Castro, Dra. Leonor Patricia Güereca Hernández, Dr. Adrián Pedrozo Acuña, Dr. Iván Moreno Andrade, Dr. Ernesto Tonatíuh Mendoza Ponce, Dr. Óscar Pozos Estrada
Concurso cerrado para definitividad	3	Dr. Alec Torres Freyermuth, Mtro. Jaime Pérez Trevilla, Mtro. Luis Alejandro Guzmán Castro
Concurso de oposición abierto (contrato)	4	Dr. Óscar Pozos Estrada, Dr. Armando González Sánchez, Dra. Alexandra Ossa López, Dr. Adrián Pozos Estrada

Recontratación de personal académico interino. Contrato bajo condiciones similares al anterior	14	Ing. Ana Laura Ruiz Gordillo, Dr. Eduardo Botero Jaramillo, Mtro. Luis Alejandro Guzmán Castro, Dr. Osvaldo Flores Castellón, Ing. Alejandro Mora Contreras, Ing. Araceli Martínez Lorenzana, Dra. María Elena Lárraga Ramírez, Ing. Israel Molina Ávila, Dr. Juan José Pérez Gavilán Escalante, Dr. César Ángeles Camacho, Dr. Leonardo Ramírez Guzmán, Dr. Bernardo Figueroa Espinoza, Dr. Fernando Peña Mondragón, Dra. Silvia Raquel García Benítez
Contratación por Art. 51 del EPA (Obra Determinada)	27	Ing. Luis Arellano Figueroa, Dr. José Agustín Breña Naranjo (2), Dr. Armando González Sánchez, Dra. Tatiana Avalos Rendón, Dr. Miguel Ángel Jaimes Téllez, Dr. José López González, Mtro. Héctor Miguel Aviña Jiménez, Dra. Gemma Bel Enguix, Dr. Óscar Pozos Estrada, Dr. Daniel Enrique Ceballos Herrera, Dr. Daniel de los Cobos Vasconcelos, Dr. Mario Flores Guzmán, Dr. Marcos Mauricio Chávez Cano, Dr. Ulises Durán Hinojosa, Dra. Norma Patricia López Acosta, Dr. Frederic Trillaud Pighi, Dra. Idania Valdez Vázquez, Ing. Yusef Zavalza Cabello, Ing. Gonzalo Uriel Martin Ruiz, Q.F.B. Denise Reyes García, Ing. David Abraham Santoyo García, Dr. José Enrique Guzmán Vázquez, Ing. Jesús Mejía Gómez, Dr. Eliseo Martínez Espinosa, Mtro. Víctor Manuel Ortiz Martínez, Mtro. Miguel Leonardo Suárez
Jubilado Docente	1	Dr. Roger Díaz de Cossío Carbajal
Cambio de ubicación temporal	3	Dr. Baltasar Mena Iniesta (2), Ing. Gonzalo Uriel Martin Ruiz
Cambio de ubicación definitivo	1	Dr. Alec Torres Freyermuth
Informe de periodo sabático	3	Dr. Gerardo Carlos Cruickshank y Villanueva, Dr. Francisco José Chávez García, Dra. Blanca Elena Jiménez Cisneros
Diferición de periodo sabático	4	Dr. David Murià Vila, Dr. Adalberto Noyola Robles, Dr. Javier Eduardo Aguillón Martínez, Dr. Luis A. Álvarez Icaza Longoria
Corrección a oficio ante el CTIC (por cambio de fecha de inicio de contrato, cambio de plaza y cambio en nombre)	4	Ing. David Abraham Santoyo García (2), Dr. Gerardo Carlos Cruickshank y Villanueva, Dr. Eliseo Martínez Espinosa
Informe de Comisión presentado al Consejo Interno	4	Dr. Frederic Trillaud Pighi, Gerardo Rodríguez Gutiérrez, Dr. Jaime Alberto Moreno Pérez, Dr. Leonardo Ramírez Guzmán
Personal académico visitante	1	Dr. Víctor Romero Medina
Cambio de adscripción	2	Mtra. Rosalva Mendoza Ramírez, Dr. Gerardo Carlos Cruickshank y Villanueva
Cátedras CONACYT	12	Dra. Ruth Cerezo Mota (ingreso y renovación), Dr. Hugo Gutiérrez Jurado (ingreso), Dra. Gabriela Medellín Mayoral (ingreso y renovación), Dra. Elena Ojeda Casillas (ingreso y renovación), Dra. Flor Torres Ortiz (ingreso y renovación), Dra. María Eugenia Allende Arandía (ingreso en sustitución), Dra. Angélica Félix Delgado (ingreso), Dr. Guillermo Quijano Govantes (ingreso)

Así mismo, se hizo la planeación en términos de calendarización de las recontrataciones de los académicos, de las contrataciones mediante el Subprograma de Incorporación de Jóvenes de Carrera a la UNAM, y de los concursos de oposición abiertos y promociones de Investigadores Asociados C, para asegurar que estos trámites se llevaran a cabo en tiempo y de acuerdo a la normatividad de la UNAM. Por otra parte, se mantuvo la integración y clasificación del archivo de trámite de la Oficina, de acuerdo a los criterios archivísticos de la UNAM y finalmente, y con el apoyo de la USI se hizo una revisión detallada a las referencias de artículos publicados de un investigador, quien obtuvo su promoción a Titular "C".

Para la mayoría de los trámites que se mencionan en la tabla anterior es necesaria una evaluación por parte de la Comisión Dictaminadora del Personal Académico, órgano auxiliar del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC), quien ratifica o en su caso recomienda la modificación del dictamen. Esta comisión se encuentra integrada por dos miembros designados por el personal académico, dos miembros designados por el Consejo Interno y dos miembros designados por el Rector a través del Consejo Académico de las Áreas de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI). En la Tabla 3.12 se detalla a los integrantes de la Comisión Dictaminadora del Instituto de Ingeniería en el año 2016.

Tabla 3.12. Integrantes de la Comisión Dictaminadora del Instituto de Ingeniería

Grado y nombre	Institución	Designado por
Dr. David De León Escobedo	Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma del Estado de México	Consejo Interno
Dr. Rafael Schouwenaars Franssens	Facultad de Ingeniería, UNAM	Consejo Interno
Dra. María del Rosario Iturbe Argüelles	Instituto de Ingeniería, UNAM	Colegio Académico
Dr. Boris Escalante Ramírez	Facultad de Ingeniería, UNAM	Colegio Académico
Dr. Servando De la Cruz Reyna	Instituto de Geofísica, UNAM Facultad de Ingeniería, UNAM	CAACFMI
Dr. Felipe I. Arreguín Cortés	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA	CAACFMI

### 3.2.2 OFICINA DE INFORMÁTICA Y CONTROL ESTADÍSTICO DE INFORMACIÓN

Durante el año 2016, en la Oficina de Informática y Control Estadístico de Información (OICEI) se actualizó la base de datos académicos del IIUNAM, de acuerdo a diferentes necesidades de los académicos, producto de solicitudes de periodos sabáticos, comisiones, concursos de oposición abiertos y cerrados, recontrataciones, contratos, becas, cambios de institución y comisiones sin goce de sueldo entre otros.

Así mismo, se integró el cuarto informe anual de actividades del IIUNAM presentado por el Director Dr. Adalberto Noyola Robles, correspondiente al año 2015 (Figura 3.13).

# 4º Informe de Actividades 2015

Dr. Adalberto Noyola Robles



Figura 3.13. Portada de la presentación del Informe Anual de actividades del IIUNAM 2015.

En el año 2016, la OICEI con el apoyo de la Secretaría de Telecomunicaciones e Informativa (antes Coordinación de Sistemas de Cómputo), por medio del Sistema de Formatos Electrónicos del Instituto de Ingeniería de la UNAM (SIFEII), reportó un total de 499 solicitudes de licencia con goce de sueldo menor a 22 días que realizaron los académicos del IIUNAM, 72 solicitudes 21 más en comparación con el año 2015. El principal destino de estas licencias fue nacional, ya que se registraron 336, lo que equivale al 67% del total; Estados Unidos de Norteamérica, Colombia, España y Perú fueron los países que sobresalen por el número de licencias solicitadas por los académicos del IIUNAM (Figura 3.14). En el ámbito internacional, cabe mencionar que un 19% del total de licencias corresponde a destinos en el continente americano. Las principales actividades realizadas durante las licencias con goce de sueldo menores a 22 días que efectuaron los académicos del IIUNAM fueron: Congresos (22.6%), Trabajos de campo (18.2%), Reuniones de trabajo (15.6%), Conferencias (10%), actividades vinculadas a proyectos y la difusión de estos (Figura 3.15); dentro de las que destacan los Congresos como la principal actividad de difusión del IIUNAM.

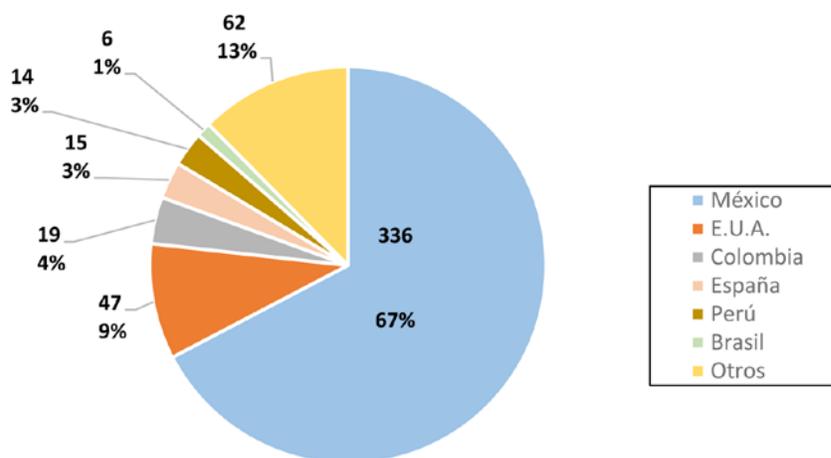


Figura 3.14. Destino geográfico solicitado por los investigadores del IIUNAM en las licencias con goce de sueldo menores a 22 días, durante 2016.

Así mismo, los reportes mensuales durante el periodo enero-diciembre de 2016 indicaron que los meses con mayor número de solicitudes de licencia con goce de sueldo menor a 22 días fueron octubre y noviembre con 180 solicitudes en ambos meses (Figura 3.16) y los meses con un menor número de solicitudes fueron enero y marzo con 19 y 21 licencias respectivamente.

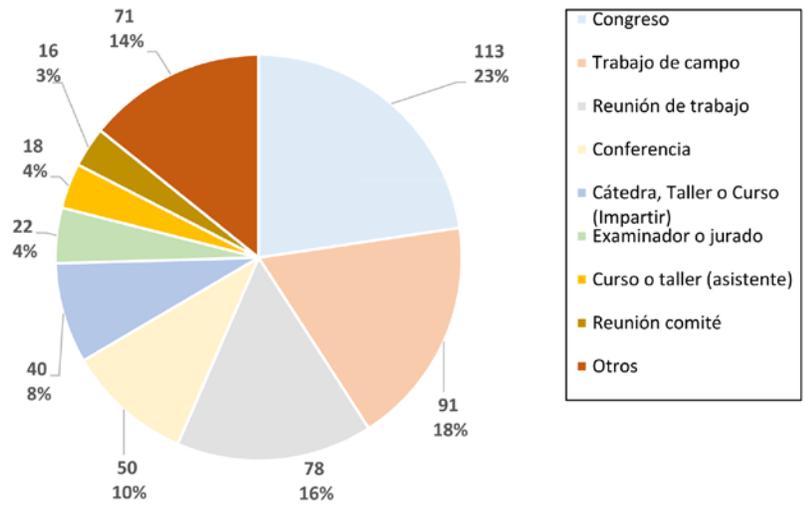


Figura 3.15. Gráfica de los principales eventos a los que asistieron los investigadores durante 2016.

Finalmente, la OICEI realizó en 2016 la gestión total de ocho casos en el Programa de Apoyos para la Superación del Personal Académico de la UNAM (beca PASPA), coordinado por la DGAPA, uno corresponde a renovación, un reporte de actividades, cuatro nuevas solicitudes aprobadas y dos cumplimientos de objetivo de beca PASPA de estancia sabática (Tabla 3.13).

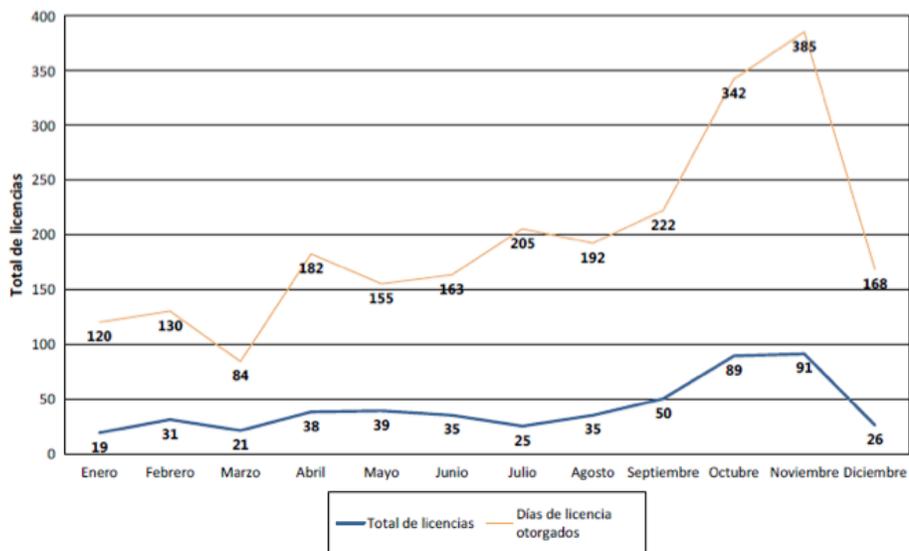


Figura 3.16. Reporte mensual del número de solicitudes de licencia con goce de sueldo menores a 22 días realizados por los académicos del IUNAM de enero a diciembre de 2016.

Tabla 3.13. Solicitudes de Beca PASPA 2016

Grado y nombre	Concepto	Modalidad	Estatus
M. en C. Christian Mario Appendini Albrechtsen	Renovación de beca	Estudios de Posgrado (Doctorado)	Aprobada
Mtro. Gerardo Rodríguez Gutiérrez	Reporte de actividades	Estudios de Posgrado (Doctorado)	Enviado
Dr. Francisco José Chávez García	Nueva Solicitud PASPA	Estancia Sabática	Aprobada
Dr. Adalberto Noyola Robles	Nueva Solicitud PASPA	Estancia Sabática	Aprobada
Dr. Iván Moreno Andrade	Nueva Solicitud PASPA	Estancia Sabática	Aprobada
Dr. Mario Gustavo Ordaz Schroeder	Nueva Solicitud PASPA	Estancia Sabática	Aprobada
Dr. Juan Manuel Mayoral Villa	Cumplimiento del objetivo de beca PASPA	Estancia Sabática	Aprobado
Dr. Alejandro Vargas Casillas	Cumplimiento del objetivo de beca PASPA	Estancia Sabática	Aprobado

### 3.2.3 UNIDAD DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN

Una de las tareas de la Unidad de Servicios de Información (USI-Biblioteca) es resguardar, incrementar y difundir un acervo especializado en ingeniería, el cual cuenta actualmente con 3,730 reportes técnicos (dos más que en 2015), con 10,240 volúmenes de libros (758 más que en 2015) y con 71 títulos de revistas impresas y en formato electrónico (uno más que en 2015). En la Tabla 3.14 se presenta la distribución de los volúmenes existentes por Coordinación.

La colección de las Coordinaciones de Ingeniería Estructural, de Geotecnia, y de Eléctrica y Computación son las que tienen el mayor número de ejemplares. Entre las solicitudes de servicios que la USI presta destacan las enlistadas en la Tabla 3.15.

Tabla 3.14. Volúmenes de libros por Coordinación existentes en la USI

Coordinación	Total de volúmenes
Ingeniería Estructural	1,874
Geotecnia	1,777
Ingeniería Sismológica	305
Unidad de Instrumentación Sísmica	18
Ingeniería Ambiental	987
Hidráulica	973

IPIA	294
Unidad Académica Juriquilla	142
Unidad Académica Sisal	194
Mecánica y Energía	828
Eléctrica y Computación	1,173
Ingeniería en Sistemas	834
Sistemas de Cómputo	127
Unidad de Servicios de Información	553
Electrónica	161
<b>Total</b>	<b>10,240</b>

Como parte del proyecto de racionalización de recursos implementado por la Dirección General de Bibliotecas (DGB), durante los últimos años la USI-Biblioteca participó con otras dependencias de la UNAM en la evaluación y adquisición compartida de libros electrónicos de editoriales como *Cambridge University Press, Elsevier, World Scientific, Springer, IET, SIAM, Thieme, Wiley, Oxford University Press, AMS, etc.* Con esta gestión, el Instituto y toda la comunidad universitaria se beneficia en la consulta de libros electrónicos en temas sobre ingeniería, matemáticas, computación, astronomía, ecología y ciencias de la Tierra.

Tabla 3.15. Servicios proporcionados por la USI

Concepto	2016
Solicitud de documentos al extranjero y otras bibliotecas de la UNAM	86
Solicitud de normas (ASTM, ANSI, ASHTO, DIN e ISO)	154
Búsqueda y recuperación de información en medios electrónicos	954
Servicios de consulta a usuarios del Instituto y externos	1,726
Recuperación de citas de artículos de investigadores del IIUNAM	25
Servicio de préstamo a domicilio	3,832
Adquisición de acervo bibliográfico	165
Convenios interbibliotecarios	119
Sesiones de habilidades informativas	89
<b>Total</b>	<b>7,150</b>

### 3.2.4 UNIDAD DE PATENTES Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

A continuación se hace una descripción de las ocho patentes solicitadas en el año 2016 (Tabla 3.16) y de las cinco patentes otorgadas durante el mismo periodo de propuestas generadas en el Instituto de Ingeniería, UNAM (Tabla 3.17).

Durante el año 2016 se generaron acciones y logros relevantes en esta unidad, que se enlistan a continuación:

Se realizaron dos reuniones con un interesado en dos solicitudes de patente del IIUNAM, para lo cual se redactaron dos proyectos para la realización de un convenio de licenciamiento de solicitud de patente para las invenciones denominadas: Máquina moldeadora sustentable de ladrillos y Eco-ladrillos con base en residuos de construcción; dichos documento contemplan los siguientes aspectos: Costo, territorialidad, asistencia técnica. La Unidad de Gestión de Convenios y Contratos del IIUNAM tienen estos documentos y preparará la versión a entregar al licenciatarío quien sigue en espera de nuestra propuesta.

Tabla 3.16. Patentes solicitadas durante el año 2016

Nombre de la invención	Inventores
Dispositivo de registro y comunicación Ethernet para módulos de acondicionamiento y adquisición de señales diversos	Enrique Ramón Gómez Rosas, Miguel Ángel Mendoza García, Jorge Blanco Figueroa y Luis Alejandro de la Cruz Velázquez
Sistema y método de advertencia sobre amenazas a obras enterradas	Silvia Raquel García Benítez
Pupitre plegable	Eusebio Calixto Madariaga Soto
Robot con propulsor helicoidal para desplazarse en medios granulares	Francisco Antonio Godínez Rojano y José Roberto Zenit Camacho
Sistema de control de iluminación para instalaciones inmóviles	Valente Vázquez Tamayo
Sistema de cavitación hidrodinámica luminiscente con sistema de purga y válvula de manejo de presión	Margarita Navarrete Montesinos y Olivia Zurita Miranda
Pieza modular para la construcción de arrecifes artificiales	Edgar Gerardo Mendoza Baldwin, Rodolfo Silva Casarín y Dea Maribel Cárdenas Rojas.
Sensor fotométrico para la medición de masa algal en línea a un bioreactor	Valente Vázquez Tamayo, Armando González Sánchez y Rodolfo Peters Lammel

Tabla 3.17. Patentes otorgadas durante el año 2016

Nombre de la invención	Inventores
Filtros solares para ahorro de energía	Rafael Almanza Salgado
Proceso de remoción de fosfatos, metales pesados y colorantes presentes en agua empleando como adsorbentes escorias metalúrgicas de la industria del hierro	Rosa María Ramírez Zamora, Bertha María Mercado Borrayo y Rafael Schouwenaars Franssens

Sistema satelital para entrenamiento de recursos humanos	Esaú Vicente Vivas, Emilio Augusto Jiménez Madrigal, José Rodrigo Córdova Alarcón, Ricardo Peralta y Fabi
Speed reducer	Enrique Jaime Chicurel y Uziel y Filiberto Gutiérrez Martínez
Proceso de obtención de zeolitas x empleando lodos de plantas potabilizadoras de aguas superficiales	Rosa María Ramírez Zamora y Fabricio Espejel Ayala

Se hicieron las gestiones para renovar el registro de cuatro marcas innominadas ii, en las clases 16, 40, 41 y 42. Se concedió el registro de la marca iiDEA Desalación y energías alternas Instituto de Ingeniería-UNAM (y diseño), en la clase 35.

Se gestionaron los derechos de autor de dos obras de cómputo y se recibió el otorgamiento de dos. Se solicitaron nueve números ISBN y se otorgaron 10 números ISBN. Se solicitó y fue concedida la renovación de la reserva de derechos al uso exclusivo del título de la publicación denominada "Gaceta del Instituto de Ingeniería UNAM".

En alcance al Programa de Fomento al Patentamiento y la Innovación (PROFOPI) 2016 de la Coordinación de Innovación y Desarrollo de esta Universidad, se trabajó en la presentación de nueve invenciones pertenecientes al personal del IIUNAM.

Así mismo, se organizaron tres eventos: un curso, una conferencia y una premiación.

Finalmente, se atendieron solicitudes de la Coordinación de Innovación y Desarrollo (ClyD) de la UNAM respecto al desarrollo de una herramienta basada en el análisis estadístico para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos sustentables.



## 4. Producción Académica

La producción científica y tecnológica del Instituto de Ingeniería (IIUNAM) se conforma por los resultados de las actividades de investigación de los académicos; principalmente se consideran los artículos científicos publicados en revistas indizadas, trabajos en memorias de congresos, informes técnicos, libros, capítulos en libros y patentes. Toda esta producción es registrada por cada miembro del personal académico en el Sistema de Base de Datos Académica del IIUNAM (SBDAll).

### 4.1 RESUMEN E IMPACTO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

La distribución de la producción académica total del IIUNAM en el año 2016 se muestra en la Figura 4.1. El primer indicador se refiere a los artículos publicados e indizados en el Journal Citation Report (JCR); estos son de gran relevancia para el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) por lo que particularmente se impulsó su producción entre la comunidad académica del IIUNAM desde la gestión pasada, logrando un incremento continuo desde 2006. La producción de publicaciones de artículos indizados en el JCR en el año 2016 mostró un aumento respecto al año anterior, alcanzando a diciembre de 2016 un total de 164 artículos (27 artículos más que en el año 2015). Esta producción, con relación a los 99 investigadores, representa un índice de 1.65 artículos por investigador en el año 2016. Así mismo, se registraron 32 artículos en revistas incluidas en otros índices aprobados por la CIC-UNAM (WOS, Scopus, principalmente), producción que representa un índice de 0.32 artículos por investigador, dando un acumulado de 1.97 artículos por investigador.

La producción de artículos en memorias de congresos fue de 396 en el año 2016, 33 menos en comparación con lo reportado en el año 2015. El número de informes técnicos presentados a los patrocinadores registró un total de 212 en el año 2016. Por otra parte, la producción de libros aumentó de 12 en el año 2015 a 14 en el 2016, mientras que los capítulos en libros registraron un total de 38 en el año 2016, seis más que en el año anterior. Finalmente, el número de patentes solicitadas para el 2016 disminuyó al contabilizarse ocho, en comparación con 11 en el 2015.

En términos globales, los resultados de la investigación que se realiza en el Instituto pasaron de 1,008 productos en el año 2015 a 864 productos en el 2016. De acuerdo con estas cifras, la producción científica y tecnológica per cápita del personal académico (203 académicos, que incluye investigadores y técnicos) durante el año 2016 fue de 4.25 publicaciones. Si se consideran sólo investigadores, se tiene que durante el año 2016 cada investigador publicó en promedio 1.97 artículos (incluidos los artículos en revistas del JCR y artículos en revistas incluidas en otros índices), 4 artículos en memorias de congresos, 2.14 informes técnicos, 0.14 libros y 0.38 capítulos en libros, y solicitó 0.08 patentes.

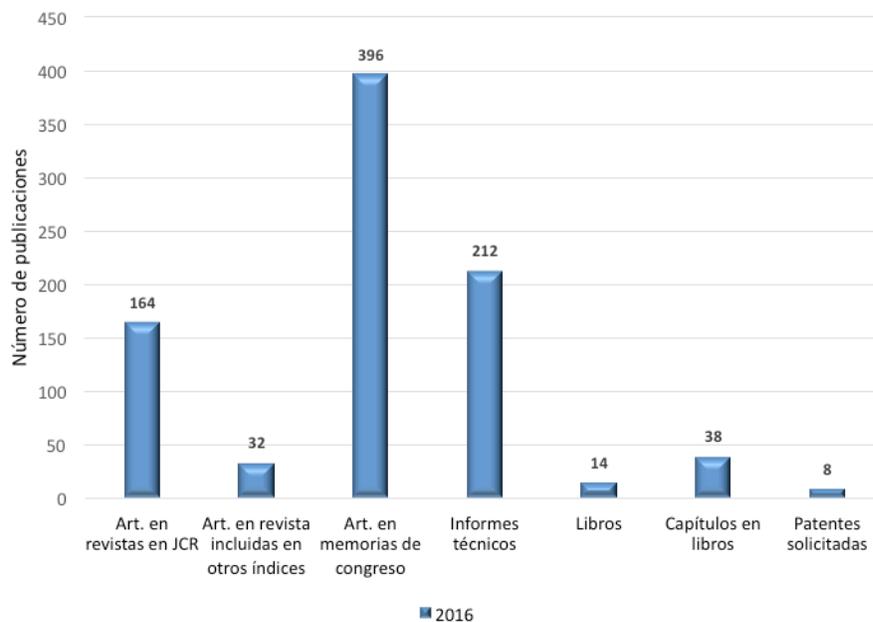


Figura 4.1. Producción académica durante el año 2016.

Para los artículos publicados en revistas indizadas en el JCR, se observa que en el año 2016 se produjeron 1.65 artículos por investigador y se publicaron 0.32 artículos en revistas incluidas en otros índices aprobados por la CIC-UNAM, dando un acumulado de 1.97 artículos por investigador; por tanto, se superó con ello la meta programada anteriormente de un artículo por investigador. La Figura 4.2 presenta la evolución histórica del años 1996 al 2016 en este parámetro, para el que se identifica un paulatino pero constante crecimiento.

### Índice per cápita de artículos en revistas del *Journal Citation Reports*

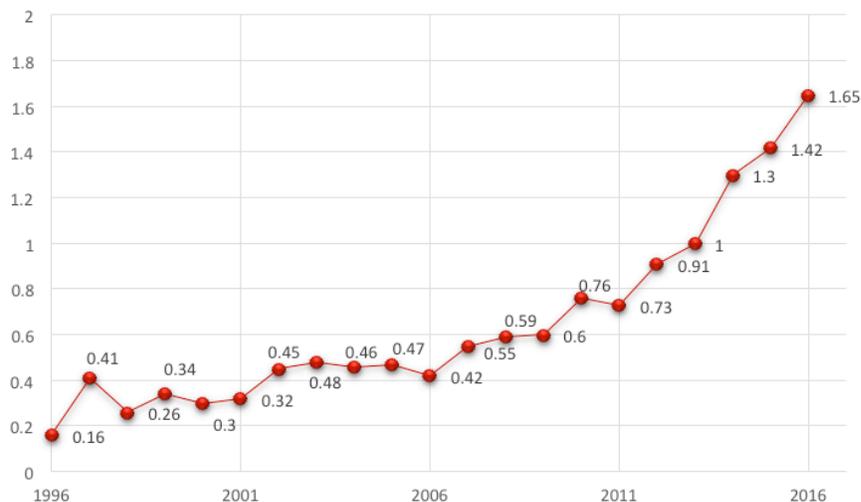


Figura 4.2. Productividad promedio del periodo 1996-2016, artículos en revistas indizadas del JCR.

Cabe mencionar que el valor del índice H hasta el año 2016 fue de 51, y se incrementó en tres unidades respecto al año 2015; así mismo, el número total de artículos publicados en revistas indizadas del JCR en el año 2016 fue de 1.65, con un total de citas de 15,085. Es de destacar que, en el año 2016, los académicos del Instituto publicaron en revistas indizadas cuyo factor de impacto varía de 0.1 a 2.7.

## 4.2 PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA POR SUBDIRECCIÓN Y POR RUBRO

La producción científica y tecnológica registrada durante el año 2016 por Subdirección se desglosa en la Figura 4.3. Durante ese año, la Subdirección de Hidráulica y Ambiental produjo 31.3% del total de los productos publicados, la Subdirección de Estructuras y Geotecnia el 39%, la Subdirección de Electromecánica el 21.4%, la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas el 8% y la Secretaría Académica el 0.3%. La Subdirección de Estructuras y Geotecnia encabezó la producción de artículos en memorias, informes técnicos y libros; así mismo, la Subdirección de Electromecánica sobresalió en la publicación de artículos en revistas indizadas del JCR y artículos Incluidos en otros índices. Finalmente, la Subdirección de Hidráulica y Ambiental obtuvo el mayor número en la publicación de capítulos en libros.

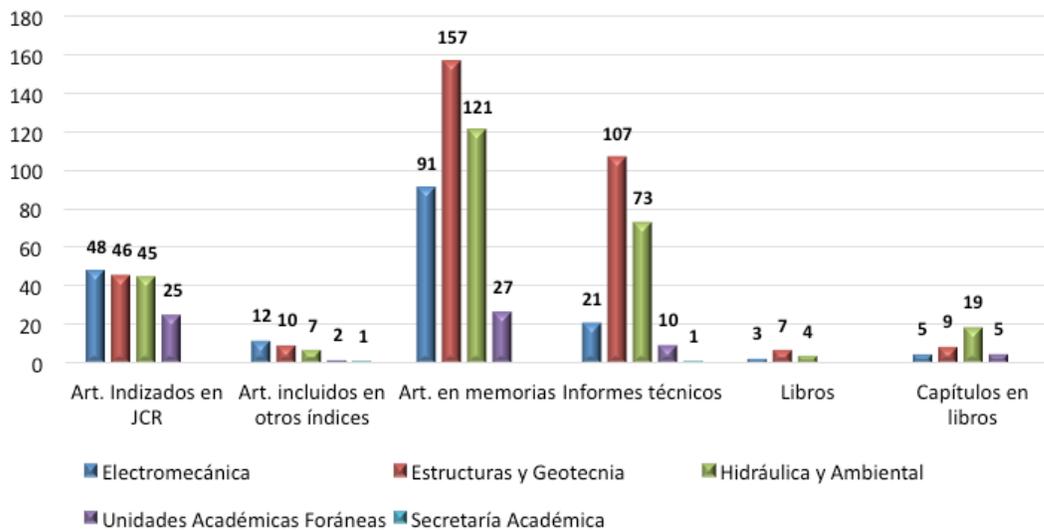


Figura 4.3. Producción académica por Subdirección del año 2016.

### 4.2.1 ARTÍCULOS PUBLICADOS EN REVISTAS

En la Figura 4.4 se indica la producción del IIUNAM de artículos que se publicaron en 2016 por Subdirección. Los artículos se dividen en los publicados en revistas indizadas en JCR y publicados en revistas incluidas en otros índices aprobados por el CIC-UNAM como Copérmico, Scopus, WOS, entre otros. Se observa que en el año 2016 las publicaciones de artículos JCR se distribuyeron por Subdirección de la siguiente manera: la Subdirección de Hidráulica y Ambiental publicó 45 artículos, la Subdirección de Estructuras y Geotecnia 46, la Subdirección de Electromecánica 48 y la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas contribuyó con 25. En cuanto a los artículos publicados en revistas incluidas en otros índices diferentes al JCR se distribuyeron de la siguiente manera: la Subdirección de Hidráulica y Ambiental publicó siete artículos, la Subdirección de Estructuras y Geotecnia 10, la Subdirección de Electromecánica 12, la Subdirección de Unidades Foráneas dos y la Secretaría Académica uno de ellos.

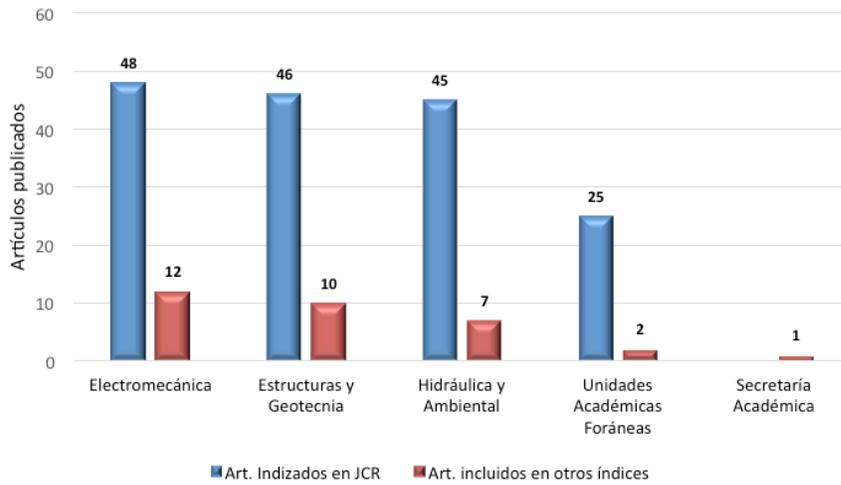


Figura 4.4. Artículos publicados por Subdirección en revistas científicas en el año 2016.

## 4.2.2 ARTÍCULOS EN MEMORIAS DE CONGRESOS Y CONFERENCIAS

La Figura 4.5 muestra para cada Subdirección los 396 artículos publicados en memorias de congresos, seminarios y coloquios, tanto nacionales como internacionales, durante el año 2016. Del total de trabajos publicados en memorias, 367 fueron de investigación, 25 de difusión, tres de docencia y uno con el objetivo de revisar políticas operativas.

En el año 2016 la publicación de artículo en memorias y conferencias fue de la siguiente manera: la Subdirección de Hidráulica y Ambiental registró 121 (30%) del total de artículos en memorias de congresos, la Subdirección de Estructuras y Geotecnia registró 157 (40%), la Subdirección de Electromecánica registró 91 (23%) y finalmente la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas registró 27 (7%). La Subdirección de Estructuras y Geotecnia destacó al producir más artículos en memorias de congresos.

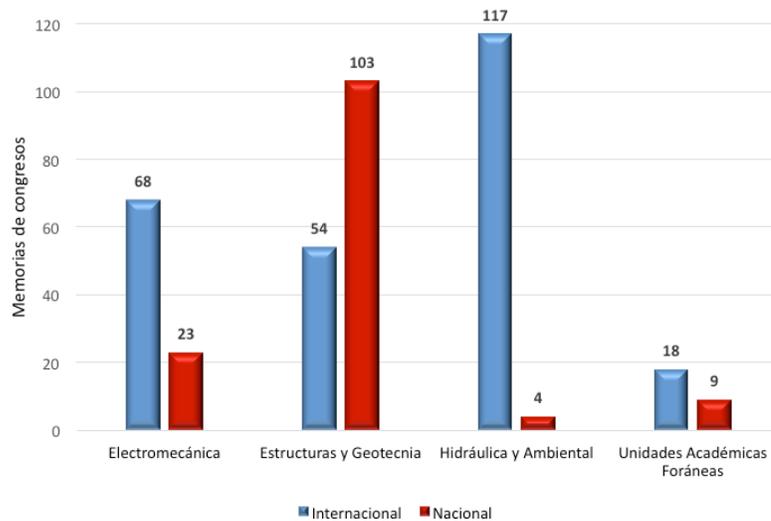


Figura 4.5. Memorias *in extenso* publicadas por Subdirección, de congresos internacionales y nacionales en el año 2016.

### 4.2.3 INFORMES TÉCNICOS

Los informes técnicos son publicaciones en las que los académicos reportan los resultados de una investigación al patrocinador del proyecto sin una difusión masiva, ya que normalmente tienen carácter confidencial. En el año 2016, los académicos del IIUNAM registraron 212 informes técnicos.

Durante el 2016, 43 informes fueron publicados (de acceso a quien lo solicite por la vía oficial) y 169 fueron clasificados de circulación restringida. En el mismo año, la Subdirección de Estructuras y Geotecnia registró 107 (50.5%) de los informes técnicos, la Subdirección de Hidráulica y Ambiental 73 (34.4%), la Subdirección de Electromecánica 21 (9.9%), la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas 10 (4.7%) y uno de la Secretaría Académica (0.5%). Por tanto, en el año 2016 la Subdirección de Estructuras y Geotecnia sobresalió en la realización de informes técnicos.

### 4.2.4 LIBROS Y CAPÍTULOS DE LIBROS

Como parte de su producción, los académicos del IIUNAM publican libros y capítulos de libros. Entre los primeros, se cuentan las Series de Investigación del Instituto de Ingeniería, en particular la Serie Azul, que es sujeta a revisión por pares. Durante el año 2016, el personal académico del Instituto de Ingeniería registró 14 libros (dos más que en 2015) y 38 capítulos en libros (seis más que el año pasado). La Subdirección de Hidráulica y Ambiental registró 19 capítulos y cuatro libros, la Subdirección de Estructuras y Geotecnia registró nueve capítulos y siete libros, la Subdirección de Electromecánica registró cinco capítulos y tres libros, y la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas cinco capítulos de libros.

## 4.3 INDICADORES PER CÁPITA POR SUBDIRECCIÓN

Una comparación más adecuada de la producción que cada una de las Subdirecciones del IIUNAM genera, se obtiene al analizar el número total de productos académicos divididos por el número de investigadores que conforman a cada Subdirección. En la Figura 4.5 se definen estos indicadores para la producción científica en el año 2016 y se obtuvo que, en términos de artículos indizados, la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas es la que sobresale, con un índice per cápita de 3.13, seguido por la Subdirección de Hidráulica y Ambiental. Para artículos incluidos en otros índices aceptados por la CIC-UNAM, la Subdirección de Electromecánica fue la que generó más durante el periodo reportado. En términos de artículos publicados en memorias de congreso, el análisis muestra que la Subdirección de Hidráulica y Ambiental estuvo a la cabeza (con un índice de 5.26), seguida por la Subdirección de Estructuras y Geotecnia. Los resultados con respecto a los informes técnicos indican que la Subdirección de Hidráulica y Ambiental fue la líder en este rubro (con un índice de 3.17), seguido de la Subdirección de Estructuras y Geotecnia. En la producción per cápita de libros destaca la Subdirección de Estructuras y Geotecnia con un índice de 0.19, mientras que la Subdirección de Hidráulica y Ambiental y la Subdirección de Electromecánica tuvieron un índice de 0.17 y 0.09, respectivamente. Sobre la producción de capítulos en libros, se observa que la Subdirección de Hidráulica y Ambiental es la primera en este rubro (con un índice de 0.83), seguida por la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas (con un índice de 0.63).

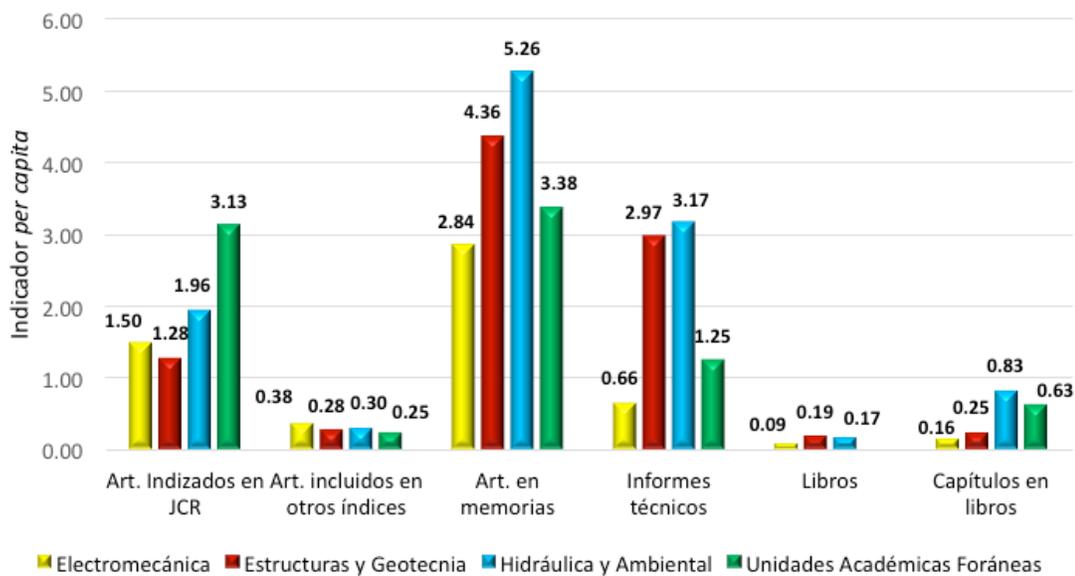


Figura 4.5. Promedios anuales per cápita (investigador) de la producción académica por Subdirección del año 2016.

#### 4.4 PATENTES

La Unidad de Patentes y Transferencia de Tecnología (UPTT) tiene como objetivo promover una cultura de innovación tecnológica y de propiedad industrial entre los académicos del IIUNAM, con el fin de transferir los resultados, productos de la investigación desarrollada por miembros de la comunidad del Instituto. Por lo tanto, en sus ocho años de constante trabajo se observa una tendencia al incremento en el número de solicitudes realizadas. En la Figura 4.6 se hace un comparativo de la evolución presente en el número de solicitudes de patentes por año, desde la creación de la UPTT hasta el año 2016 que se reporta (2009-2016). Desde su inicio formal de actividades, la Unidad de Patentes y Transferencia de Tecnología ha solicitado 59 patentes, principalmente en México y Estados Unidos, tan solo en el año 2016 realizó la solicitud de ocho patentes. En la Tabla 4.1 se concentran las solicitudes ingresadas en el año 2016.

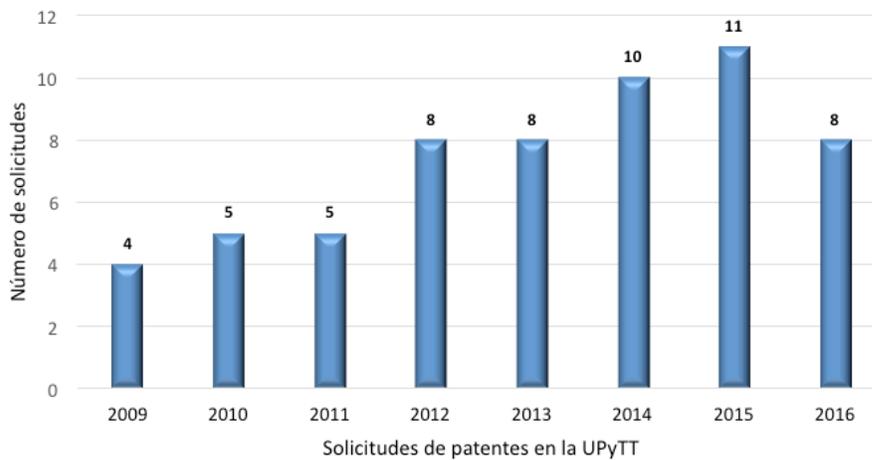


Figura 4.6. Número de solicitudes de patentes por año del IIUNAM ingresadas en el periodo 2009-2016.

Tabla 4.1. Solicitudes de registro de patentes ingresadas por el Instituto de Ingeniería en el año 2016

Nombre de la invención	Fecha de la solicitud	Fecha de expedición	Inventores
Dispositivo de registro y comunicación Ethernet para módulos de acondicionamiento y adquisición de señales diversos	02-mar-16	Pendiente	Enrique Ramón Gómez Rosas, Miguel Ángel Mendoza García, Jorge Blanco Figueroa y Luis Alejandro de la Cruz Velázquez
Sistema y método de advertencia sobre amenazas a obras enterradas	11-mayo-16	Pendiente	Silvia Raquel García Benítez
Pupitre plegable	11-mayo-16	Pendiente	Eusebio Calixto Madariaga Soto
Robot con propulsor helicoidal para desplazarse en medios granulares	17-mayo-16	Pendiente	Francisco Antonio Godínez Rojano y José Roberto Zenit Camacho
Sistema de control de iluminación para instalaciones inmóviles	29-jun-16	Pendiente	Valente Vázquez Tamayo
Sistema de cavitación hidrodinámica luminiscente con sistema de purga y válvula de manejo de presión	19-oct-16	Pendiente	Margarita Navarrete Montesinos y Olivia Zurita Miranda
Pieza modular para la construcción de arrecifes artificiales	09-nov-16	Pendiente	Edgar Gerardo Mendoza Baldwin, Rodolfo Silva Casarín y Dea Maribel Cárdenas Rojas.
Sensor fotométrico para la medición de masa algal en línea a un bioreactor	ND	Pendiente	Valente Vázquez Tamayo, Armando González Sánchez y Rodolfo Peters Lammel

ND= No disponible

Durante el año 2016 se recibieron cinco otorgamientos de patente (dos más en comparación con el 2015), los cuales se enlistan en la Tabla 4.2. Cabe mencionar que durante el periodo 2009-2016 se han obtenido 15 patentes.

Tabla 4.2. Patentes otorgadas durante el año 2016

Nombre de la invención	Inventores
Filtros solares para ahorro de energía	Rafael Almanza Salgado
Proceso de remoción de fosfatos, metales pesados y colorantes presentes en agua empleando como adsorbentes escorias metalúrgicas de la industria del hierro	Rosa María Ramírez Zamora, Bertha María Mercado Borrayo y Rafael Schouwenaars Franssens
Sistema satelital para entrenamiento de recursos humanos	Esaú Vicente Vivas, Emilio Augusto Jiménez Madrigal, José Rodrigo Córdova Alarcón, Ricardo Peralta y Fabi
<i>Speed reducer</i>	Enrique Jaime Chicurel y Uziel y Filiberto Gutiérrez Martínez
Proceso de obtención de zeolitas x empleando lodos de plantas potabilizadoras de aguas superficiales	Rosa María Ramírez Zamora y Fabricio Espejel Ayala



# 5. Vinculación y Proyectos de Investigación

De manera permanente, el Instituto de Ingeniería (IIUNAM) fomenta los vínculos entre instituciones académicas, el Estado y el sector productivo y social a través de instrumentos consensuales tales como convenios específicos de colaboración, que se desarrollan en el marco de convenios generales, bases de colaboración con otras entidades de la UNAM y cartas de intención. Lo anterior hace intervenir al personal académico, profesionales por honorarios y estudiantes en diversos retos ingenieriles, en la transferencia de conocimientos, en el intercambio académico y en la práctica profesional. De esta manera, el Instituto de Ingeniería obtiene recursos y participa en el desarrollo de conocimiento y tecnologías, que son aplicados para la solución de problemas de ingeniería relevantes para el país.

## 5.1 CONVENIOS

En el año 2016, el Instituto de Ingeniería celebró 171 convenios (64 más que en 2015). De estos, 29 fueron concertados con dependencias del Gobierno Federal, 13 con el Gobierno de la Ciudad de México, siete con Gobiernos Municipales y Estatales de la República Mexicana, 26 con empresas privadas, 80 con otras entidades académicas y 16 con instituciones diversas. En la Figura 5.1 se compara el número de convenios realizados en el Instituto de Ingeniería en los años 2015 y 2016. De manera general, se destaca que los convenios firmados aumentaron durante el 2016; paralelamente, se registró un aumento en la categoría de entidades académicas, con 48 más que en el año 2015.

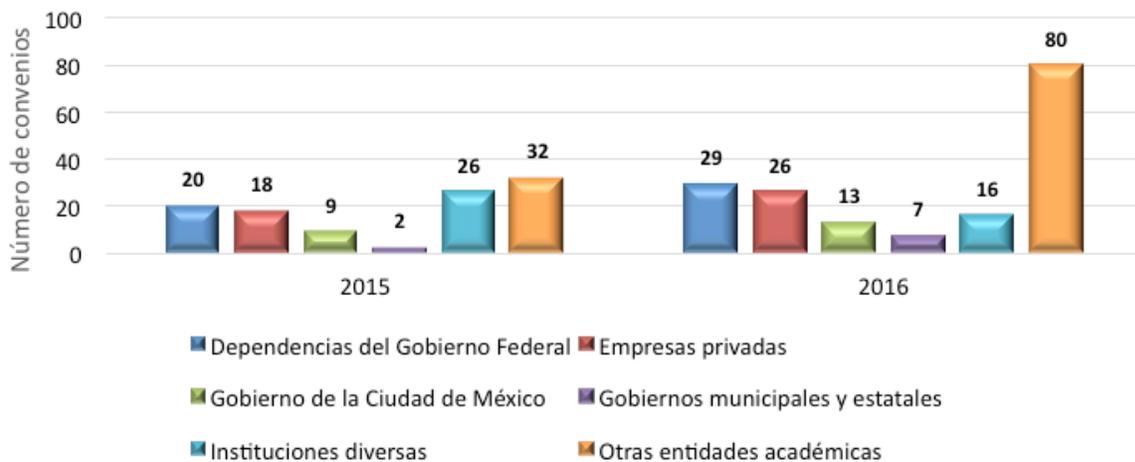


Figura 5.1. Número de convenios firmados por el Instituto de Ingeniería con diferentes tipos de patrocinadores durante los años 2015 y 2016.

## 5.2 INTERCAMBIO ACADÉMICO

La participación de los académicos del Instituto de Ingeniería y de investigadores nacionales y extranjeros que han realizado estancias en esta dependencia, en el marco de intercambios académicos, ha permitido

estrechar diversos vínculos de cooperación de alto nivel que promueven la generación y divulgación del conocimiento. Durante el año 2016, el IIUNAM recibió en estancias locales a varios investigadores provenientes de países como: Italia, Estados Unidos de América, Portugal y Grecia, así como de diversos centros de investigación del país. Durante su estancia en el Instituto, los investigadores visitantes impartieron conferencias, seminarios y talleres. Así mismo, con el apoyo del Programa de Intercambio Académico Nacional e Internacional de la UNAM, el Instituto de Ingeniería tuvo visitas de académicos extranjeros y nacionales, las cuales se detallan en la Tabla 5.1. Por otra parte, las estancias de los académicos del IIUNAM en instituciones internacionales y nacionales se muestran en la Tabla 5.2.

Tabla 5.1. Investigadores que participaron en intercambios en el IIUNAM, financiados por la CIC

Académico	Institución de origen	Periodo del intercambio	Proyecto motivo del intercambio
Marco Breschi	Universidad de Bolonia, Italia	29/08/16 al 02/09/17	Participación en la Caracterización de Cintas Conductoras Comerciales de Segunda Generación.
Peter Troch	Universidad de Arizona, Estados Unidos de América	08/05/16 al 13/05/16	Predictability of Hydrological Response in Dryland Environments: a comparative Study Across North America.
Massimo Cuomo	Universidad de Catania, Italia	15/01/16 al 24/01/16	Colaboración en aspectos de evaluación y Diseño sísmico de estructuras.
Humberto Varum	Universidad de Porto, Portugal	15/04/16 al 24/04/16	Colaboración en aspectos de evaluación y Diseño sísmico de estructuras.
Michael Fardis	Universidad de Patras, Grecia	11/11/16 al 20/11/16	Colaboración en aspectos de evaluación y Diseño sísmico de estructuras.
Denisse Serrano Palacios	Instituto Tecnológico de Sonora, México	01/02/16 al 12/02/16	Recibir capacitación para realizar análisis de biología molecular para la identificación microbiológica de consorcios nitrificantes-desnitrificantes.
Rolando Salgado Estrada		25/01/16 al 27/01/16	Identificación modal de estructuras por medio de su respuesta dinámica.
		27/06/16 al 01/07/16	
		01/08/16 al 01/08/16	
		05/12/16 al 12/12/16	
José Guadalupe Rangel Ramírez	Universidad Veracruzana, México	25/01/16 al 29/01/16	Revisión y discusión de características de modelos estructurales y Revisión de resultados de la respuesta de los edificios.
		27/06/16 al 01/07/16	
		04/07/16 al 08/07/16	Discusión sobre diferencias entre el comportamiento y desempeño entre poblaciones de edificios.
		29/08/16 al 02/09/16	Delineado de un borrador de artículo a publicar y Análisis de resultados de gráficas "ADI".
		21/11/16 al 25/11/16	Revisión y discusión de productos entregables de investigación.

Manuel Edwiges Trejo Soto	Universidad Autónoma de Sinaloa, México	07/09/16 al 09/09/16	Estudios para la subsidencia del Valle de México.
Guadalupe Esteban Vázquez Becerra		07/09/16 al 09/09/16	Estudios para la subsidencia del Valle de México.

Tabla 5.2. Académicos del Instituto de Ingeniería participantes en intercambios a instituciones internacionales y nacionales, durante el año 2016

Académico	Coordinación	Institución destino	Periodo del intercambio	Proyecto desarrollado
Dr. Frederic Trillaud Pighi	Eléctrica y Computación	Universidad de Indore, India	21/03/16 al 01/04/16	Participación en el Diseño y Caracterización de un Ondulador Superconductor. <sup>1</sup>
		Universidad de Bolonia, Italia	13/06/16 al 24/06/16	Participación en la Caracterización de Cintas Conductoras Comerciales de Segunda Generación. <sup>1</sup>
		Universidad de Lorraine, Francia	05/12/16 al 16/12/16	Estudios Teóricos y Mediciones Experimentales de Pastillas Superconductoras. <sup>1</sup>
Dr. Edgar Méndez Sánchez	Geotecnia	Universidad Autónoma de Sinaloa, México	22/06/16 al 24/06/16	Estudio para la subsidencia del Valle de México. <sup>1</sup>
Dr. José Agustín Breña Naranjo	Hidráulica	Universidad de Arizona, Estados Unidos de Norteamérica	13/08/16 al 20/08/16	Predictability of Hydrological Response in Dryland Environments: a comparative Study Across North America. <sup>1</sup>
Dr. José Antonio Barrios Pérez	Ingeniería Ambiental	Congreso Malmö, Suecia	07/06/16 al 07/16/16	2nd IWA Conference on Holistic Sludge Management" en Malmö, Suecia. <sup>2</sup>
Dr. Ulises Durán Hinojosa		Instituto Tecnológico de Sonora, México	28/02/16 al 05/03/16	Capacitación en técnicas de biología molecular para la identificación microbiológicas de consorcios nitrificantes-desnitrificantes. <sup>1</sup>
Dra. María Teresa Orta Ledesma		Congreso Venecia, Italia	13/11/16 al 20/11/16	6th International Symposium on Energy from Biomass and Waste en Venecia, Italia. <sup>2</sup>
Dra. María Neftalí Rojas Valencia		Universidad Tecnológica de Brandeburgo, Cottbus-Senftenberg (BTU-CS).	18/11/16 al 30/11/16	Investigación del Potencial de Aprovechamiento de Residuos Forestales y Agrícolas para la Fabricación de Pellets y Brisquetas como fuentes de energía. <sup>1</sup>
Dr. Amado Gustavo Ayala Milián	Ingeniería Estructural	University of Patras, Grecia	19/02/16 al 28/02/16	Colaboración en aspectos de evaluación y Diseño sísmico de Estructuras. <sup>1</sup>
		University of Catania, Italia	13/05/16 al 29/05/16	
		University of Porto, Portugal	09/09/16 al 25/09/16	Identificación modal de estructuras por medio de su respuesta dinámica. <sup>1</sup>
		Universidad Veracruzana, México	18/05/16 al 20/05/16	

<sup>1</sup>Financiado por la CIC, <sup>2</sup> Financiado por DGAPA/Programa de Perfeccionamiento Académico.

### 5.3 PARTICIPACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE EVENTOS ACADÉMICOS

Entre las actividades en las que participan los académicos del IIUNAM para difundir los resultados de sus proyectos e investigaciones, se encuentran: congresos, seminarios, simposios y reuniones. Algunas actividades que realizaron en el año 2016 comprenden: impartición de ocho cursos, 43 conferencias y 21 talleres. El Instituto de Ingeniería organizó en este año un total de 206 eventos académicos, con mayor participación en rubros como mesa redondas y conferencias. En la Figura 5.2 se incluyen los eventos realizados en los años 2015 y 2016.

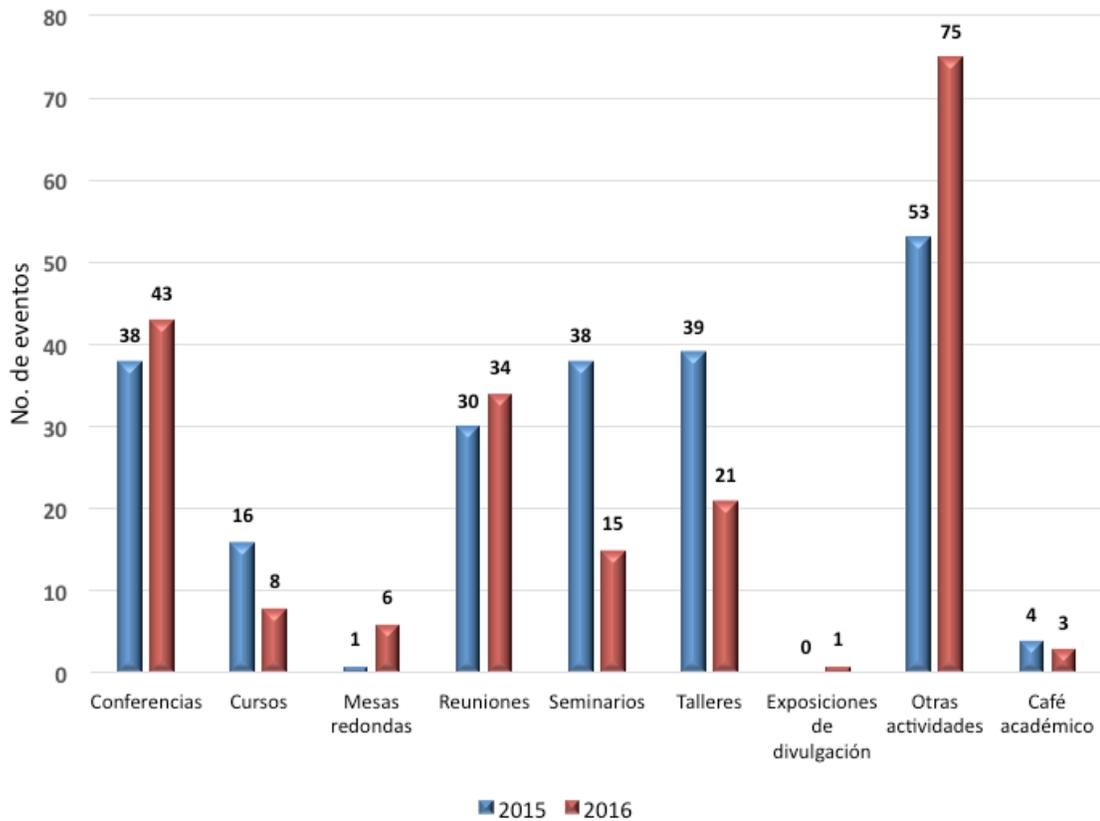


Figura 5.2. Eventos académicos organizados en el IIUNAM durante los años 2015- y 2016.

### 5.4 OFICINA DE GESTIÓN Y FINANCIAMIENTO

Durante el año 2016, la OGF tramitó 118 solicitudes de financiamiento, que corresponden a 13 proyectos más que en el año 2015; esto se detalla en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3. Propuestas de proyectos de investigación que tramitó la OGF durante el año 2016

Convocatorias difundidas	Solicitudes gestionadas
Fondos CONACYT	89
PAPIME 2016	3

PAPIIT 2016	16
PAPIIT Convocatoria 2016, Segundo periodo	10
Total	118

OGF: Oficina de Gestión y Financiamiento

## 5.5 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

En el año 2016, los académicos del Instituto realizaron 232 proyectos de investigación (información actualizada hasta el 01 de enero de 2017), 44 más que el año anterior. El origen del financiamiento de estos proyectos se muestra en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4. Origen del financiamiento de los proyectos realizados durante el año 2016

Financiamiento	Cantidad de proyectos
Presupuesto entidad UNAM	37
Ingresos extraordinarios	37
Recursos competidos obtenidos en 2016	12
Gubernamental federal	97
Gubernamental estatal	24
Privado	19
Recursos del extranjero	6
Total	232

La **Subdirección de Estructuras y Geotecnia** realizó 124 proyectos, que representa 53% del total de proyectos en el Instituto; la **Subdirección de Hidráulica y Ambiental** ejecutó 61 de ellos, por lo que contribuyó con el 26% de los proyectos en la institución; la **Subdirección de Electromecánica** participó en 24 proyectos equivalentes al 10%, y la **Subdirección de Unidades Académicas Foráneas** desarrolló 23 proyectos, 10% del total de estos. En la Tabla 5.5 se refieren los patrocinadores de los proyectos efectuados en cada Subdirección del IIUNAM.

Tabla 5.5. Patrocinadores de los proyectos de investigación relevantes por Subdirección en el año 2016

Subdirección	Proyectos realizados	Patrocinadores
Estructuras y Geotecnia	124	Instituto para la Seguridad de las Construcciones en la CDMX, Instituto de Investigaciones Eléctricas, CONAGUA, Dirección General de Obras del D.F., CFE, ASA, CONACYT, SCT, Constructora de Proyectos Viales de México, S.A. de C.V., DGAPA, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) Esperanza Silver de México, S.A. de C.V., Alianza Fiidem, Basf Mexicana S.A. de C.V., Construcción y Servicios Integrales Sigma, S.A. de C.V., SHCP, Concretos México EPC, S.A. de C.V.

Hidráulica y Ambiental	61	CFE, CONAGUA, DGAPA, The Nature Conservancy, CONACYT, CISI, Ciencia y Tecnología de la CDMX, CAPASEG, Delegación de Tlalpan, CENAPRED, Banco de México, Grupo Azul Caribe, S.A. de C.V.
Electromecánica	24	ASA, DGAPA, Universidad del Estado de Arizona, Módulo Solar, S.A. de C.V., Universidad de la Columbia Británica, Operadoras de Líneas de Transporte, S.A. de C.V.
Unidades Académicas Foráneas	23	CONACYT, DGAPA, Petramin

A continuación se presentan algunos de los proyectos de investigación relevantes desarrollados en el año 2016, por parte de las cuatro Subdirecciones del IIUNAM.

#### Subdirección de Estructuras y Geotecnia

- Investigaciones y Estudios Especiales Relacionados con Aspectos Estructurales del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM) en el vaso del Ex-Lago de Texcoco, Zona Federal.
- Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. Asesoría y estudios especiales del área de ingeniería geotécnica.
- Sísmica pasiva en el Campo Geotérmico de Tres Vírgenes, B. C. S.

#### Subdirección de Hidráulica y Ambiental

- Centro de Categoría 2 de la UNESCO en México sobre Seguridad Hídrica.
- Observatorio Hidrológico en tiempo real del IIUNAM.
- Obtención de metano a partir de desechos lignocelulósicos y residuos sólidos urbanos.
- Herramientas para la estimación de la huella de carbono de edificaciones para el Programa EcoCasa de SHF-BID-KFW.

#### Subdirección de Electromecánica

- Desarrollo tecnológico para el aprovechamiento de la geotermia de baja entalpía, en el marco del Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica (CeMIE-Geo).
- Registrador de Aceleraciones Sísmicas (RAS-II).
- Diseño e implementación de un sistema automático para la recolección y análisis de datos textuales en medios electrónicos.
- Carga de Servicio Mexicana – UNAM (CSM-UNAM).
- Diseño, construcción y puesta en marcha de una cámara de intemperismo para paneles fotovoltaicos.
- Engranajes magnéticos de un solo imán.
- Diseño y evaluación de laboratorio para docencia y servicios solares: con estrategias bioclimáticas, diseño térmico y solar, para el Parque Científico y Tecnológico de Morelos.
- Estudios de los fenómenos físicos y químicos involucrados en las emisiones de frentes de choque.
- Actualización de la documentación del Sistema de Gestión de Combustibles (SIGEC).

#### Subdirección de Unidades Académicas Foráneas

- Producción de biogás e hidrógeno a partir de la biomasa (microalgas-bacterias), generada durante el tratamiento de aguas residuales.
- Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CeMIE-Bio): Clúster Biocombustibles Gaseosos.
- Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CeMIE-Bio): Clúster Biocombustibles Lignocelulósicos para el Sector Autotransporte.
- Dinámica temporal de la vegetación de playas y dunas costeras y su participación como elemento de estabilización en la morfología del frente de playa.
- Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera, Primera consolidación.

## 5.6 PROYECTOS INTERNOS Y APOYOS ACADÉMICOS

### 5.6.1 PROYECTOS INTERNOS

Los Proyectos Internos de Investigación del IIUNAM, enmarcados en una convocatoria anual, tienen como finalidad brindar un fondo semilla a los académicos del Instituto para realizar investigación original que permita abordar temas o líneas de investigación, nuevas o en consolidación, así como estimular la colaboración entre académicos de las diferentes coordinaciones del IIUNAM o de otras instituciones. Recibieron apoyo en el año 2016, de la convocatoria anual para Proyectos Internos del Instituto de Ingeniería, nueve proyectos nuevos de 17 que presentaron los académicos, y el resto corresponden a proyectos de renovación; información detallada de ellos se presentan en la Tabla 5.6. El monto destinado para tal fin ascendió a más de tres millones de pesos, y en los proyectos participaron investigadores de las sedes del IIUNAM. Uno de los resultados más importantes de los proyectos internos del Instituto de Ingeniería es el fomento de la colaboración entre investigadores de las diferentes coordinaciones.

Tabla 5.6. Proyectos Internos del IIUNAM aprobados en el año 2016

Nombre del proyecto	Gestor del financiamiento	Modalidad	Monto
Aseguramiento de la cantidad y calidad del agua almacenada en proyectos de captación de agua lluvia en México.	Dra. Alma Concepción Chávez Mejía	Nuevo	\$171,000.00
Evaluación de intrusión salina y presencia de plaguicidas en el acuífero Río Sinaloa, región costera.	Dra. María del Rosario Iturbe Arguelles	Nuevo	\$120,000.00
Evaluación del riesgo de volcamiento en equipos eléctricos rígidos durante eventos sísmicos.	Dr. Miguel Ángel Jaimes Téllez	Nuevo	\$129,000.00
Estudio teórico experimental de varios destiladores solares de agua salada.	M. en I. Felipe Muñoz Gutiérrez	Nuevo	\$141,000.00
Dinámica temporal de la vegetación de playas y dunas costeras y su participación como elemento de estabilización en la morfología del frente de playa.	Dra. Elena Ojeda Casillas	Nuevo	\$250,500.00
Cavitación óptica utilizando vórtices de luz.	Dr. Francisco José Sánchez Sesma	Nuevo	\$300,000.00
Evaluación de los indicadores del marco estratégico de sustentabilidad "Presión –Estado-Respuesta" como herramienta de diagnóstico e identificación de problemas en la cuenca del lago de Zirahuén.	Dr. Rodolfo Silva Casarín	Nuevo	\$249,000.00
Diseño y construcción de un banco dinamométrico que permita ensayar diferentes combustibles en motores de combustión interna.	Dr. William Vicente y Rodríguez	Nuevo	\$174,488.00

Identificación de Fugas vía la Respuesta Transitoria de Presión.	Dra. María Cristina Verde Rodarte	Nuevo	\$220,000.00
Evaluación de cuatro tipos de pirogasificadores y cuatro sistemas de filtrado de alquitranes con biomasas de diferentes características.	Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria	Renovación	\$300,000.00
Producción de energía por vía anaerobia a partir de lodo pretratado por electro-oxidación y ácido peracético.	Dr. José Antonio Barrios Pérez	Renovación	\$260,819.00
Estudio experimental del comportamiento fuera del plano de fachadas de iglesias Coloniales.	Dr. Marcos Mauricio Chávez Cano	Renovación	\$179,000.00
Análisis de esperma en pequeños roedores y tlacuaches expuestos a plaguicidas para su aplicación en evaluaciones de riesgo ecológico en Yucatán (2ª etapa).	Dra. Rosa María Flores Serrano	Renovación	\$185,000.00
Implementación de estación de video monitorización para la obtención de indicadores de vulnerabilidad a la erosión.	Dr. Ernesto Tonatiuh Mendoza Ponce	Renovación	\$97,900.00
Evaluación de los aditivos susceptibles a biodegradación en películas de polietileno baja densidad (PEBD) sometidas a condiciones de relleno sanitario y acolchados agrícolas.	Dra. María Teresa Orta Ledesma	Renovación	\$267,750.00
Propuesta de un estado límite de servicio para edificios sensibles al viento en México.	Dr. Adrián Pozos Estrada	Renovación	\$119,500.00
Evaluación catalítica y toxicológica de la degradación de contaminantes presentes en agua mediante procesos fotocatalíticos empleando catalizadores de óxido de titanio modificado superficialmente con nanopartículas metálicas.	Dra. Rosa María Ramírez Zamora	Renovación	\$286,000.00
<b>Total</b>			<b>\$3'450,957.00</b>

## 5.6.2 PROYECTOS DE COLABORACIÓN CON LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNAM

En el año 2011, se emitió por primera vez la convocatoria de Proyectos de Colaboración Conjunta con la Facultad de Ingeniería de la UNAM (FI) con el fin de fomentar la colaboración del personal académico de ambas instituciones y, de esta manera, potenciar la obtención de resultados de alto impacto académico en los temas o líneas de investigación de interés común. En el año 2016 no se publicó esta convocatoria; en la Tabla 5.7 se mencionan los 11 proyectos que siguen vigentes en esta convocatoria y cuyo monto destinado ascendió a más de dos millones de pesos, con aportaciones por partes iguales de ambas entidades académicas. Estos proyectos inciden en las áreas de Ingeniería Sismológica, Eléctrica y Computación, Ambiental, entre otras.

Tabla 5.7. Proyectos de colaboración con la Facultad de Ingeniería de la UNAM en el año 2016.

Nombre del proyecto	Jefe de proyecto	Modalidad	Monto
Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de Edificios Considerando Factores Agravantes.	Gestor Administrativo-II: Dr. Eduardo Reinoso Angulo Corresponsable-FI: Dr. Mauro P. Niño Lázaro	Vigente	\$188,000.00
Procesamiento Digital de Señales para la supervisión de líneas de transmisión de líneas de Fluidos.	Gestor Administrativo-II: Dra. María Cristina Verde Rodarte Corresponsable-FI: Dr. Pablo Pérez Alcázar	Vigente	\$140,000.00
Desarrollo y Aplicación de Recubrimientos Nanotecnológicos Mediante la Ruta de SOL-GEL en Intercambiadores de Calor.	Gestor Administrativo-FI: Dr. Miguel Ángel Hernández Gallegos Corresponsable-II: Dr. Héctor Miguel Aviña Jiménez	Vigente	\$249,000.00
Modos Deslizantes de Quinta Generación: Aplicaciones en Control y Observación.	Gestor Administrativo-II: Dr. Jaime A. Moreno Corresponsable-FI: Dr. Leonid Fridman	Vigente	\$250,000.00
Construcción y Lanzamiento de Cargas Útiles para realizar Experimentos en Ambiente Suborbital.	Gestor administrativo-FI: Dr. Fernando Velázquez Villegas Corresponsable-II: Dr. Frederic Trillaud Pighi	Vigente	\$250,000.00
Sistemas de Detección Temprano de Riesgos en Edificios Históricos.	Gestor administrativo-FI: Dr. Sergiy Khotyaintsev Corresponsable-II, Dr. Efraín Ovando Shelley	Vigente	\$229,093.00
Cálculo de la Erosión Hídrica.	Gestor administrativo-FI:M.I. Esther Guadalupe Fuentes Mariles. Corresponsable-FI: Dr. José Luis Aragón Hernández	Vigente	\$139,500.00
Diseño Sísmico de Edificios Irregulares Basados en Desplazamientos para Prevención del Colapso.	Gestor administrativo-FI: Dr. Gustavo Ayala Milián Corresponsable-FI: M.I. Octavio García Domínguez	Vigente	\$124,800.00
Fabricación de Películas de Polietileno de Baja Densidad (PEBD) con aditivo Pro degradante que permita la Biodegradación.	Gestor Administrativo-FI: Dra. Magdalena Trujillo Barragán Corresponsable-II: Dra. Teresa Orta Ledesma	Vigente	\$218,400.00
Síntesis Natural de Voz y su Aplicación a un Avatar.	Gestor administrativo-FI: Dr. José Abel Herrera Camacho Corresponsable-II: Dr. Gerardo Sierra Martínez	Vigente	\$211,039.00
Modelos Constructales de Problemas de Ingeniería y Desarrollo Social.	Gestor Administrativo-FI: Dr. Jaime Gonzalo Cervantes de Gortari Corresponsable-II: Dr. José Luis Fernández Zayas	Vigente	\$145,000.00
<b>Total</b>			<b>\$2'144,832.00</b>

### 5.6.3 PROYECTOS INTERNACIONALES

Este fondo para el apoyo a proyectos de investigación inició en el año 2010 y busca promover el establecimiento de vínculos de investigación de académicos del IIUNAM con grupos de investigación especializados e instituciones homólogas, de reconocido prestigio en otros países. En el año 2016 se aprobaron 12 de estos proyectos; en la Tabla 5.8 se mencionan los proyectos vigentes.

Tabla 5.8. Proyectos Internacionales vigentes en el año 2016

Nombre del proyecto	Jefe de proyecto	Modalidad	Monto
Identificación, evaluación y certificación de tecnologías para la edificación sustentable: caracterización, metodologías y servicios	Dr. David Morillón Gálvez	Vigente	\$270,000.00
Modelos del patrón de comportamiento de la precipitación mensual contra la temperatura media histórica y ante escenarios de cambio climático	Dra. Maritza Liliana Arganis Juárez	Vigente	\$58,000.00
Nuevas configuraciones de fotobiorreactores alga-bacteria para el enriquecimiento integral de biogás	Dr. Armando González Sánchez	Vigente	\$281,000.00
Análisis de ciclo de vida del ciclo urbano del agua (ACUA)	Dra. Leonor Patricia Güereca Hernández	Vigente	\$332,600.00
Influencia antropogénica en las lluvias invernales intensas en el noroeste de México en el 2004 y en las lluvias intensas de verano en el sureste de México en el 2005	Dra. Ruth Cerezo Mota	Vigente	\$79,000.00
Sistema de monitoreo y predicción de sequía hidrológica en México	Dr. José Agustín Breña Naranjo	Vigente	\$180,000.00
Producción de hidrocarburos precursores para bio-turbosina a partir de pirólisis y craqueo del aceite contenido en microalgas	Dra. María Teresa Orta Ledesma	Vigente	\$171,500.00
Análisis sísmico multi-escala de estructuras de concreto reforzado	Dr. Amado Gustavo Ayala Milián	Vigente	\$233,000.00
Tratamiento en reactores tipo <i>raceway</i> de aguas contaminadas con compuestos orgánicos emergentes por el proceso foto-Fenton utilizando escorias metalúrgicas y nanopartículas de óxidos de hierro soportadas en titanio como catalizadores	Dra. Rosa María Ramírez Zamora	Vigente	\$382,920.00
Estudio de la estabilidad termo-eléctrica de cintas superconductores de alta temperatura crítica	Dr. Frederic Trillaud Pighi	Vigente	\$345,000.00
Método inductivo para evaluar cuantía y orientación de fibras de acero en concreto	Dr. Carlos Máximo Aire Untiveros	Vigente	\$268,450.00

Evaluación de un reactor anaerobio a escala piloto acoplado a diferentes tipos de membranas sumergidas para el tratamiento de aguas residuales municipales	Dr. Daniel de los Cobos Vasconcelos	Vigente	\$80,000.00
Total			\$2'681,470.00

## 5.7 PROYECTOS RELEVANTES DEL INSTITUTO CON FINANCIAMIENTO DEL CONACYT

En el año 2016 se atendieron varias convocatorias emitidas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). En la Tabla 5.9 se muestran las que se consideran de mayor importancia para el Instituto de Ingeniería, y de las que se obtuvo algún financiamiento. Estas propuestas fueron presentadas por académicos del IIUNAM como líderes de las mismas o bien, formando parte de los consorcios integrados por varias Instituciones. Se observa que el proyecto Centro Mexicano de Innovación en Energía del Océano (CeMIE-Océano), fue con el que se captaron más recursos, un monto aprobado de \$ 347'445,908.00, a cargo del Dr. Rodolfo Silva Casarín.

Tabla 5.9. Proyectos CONACYT aprobados en el año 2016

Convocatoria	Académico participante II	Proyecto	Monto aprobado por el CONACYT	Entidad Solicitante
C-271/2016 Laboratorios Nacionales de Resiliencia Costera, Primera Consolidación	Dr. Alec Torres Freyermuth	271544	\$ 10'000,000.00	El IIUNAM
2014-06 Sustentabilidad Energética	Dr. Rodolfo Silva Casarín	249795	\$ 347'445,908.00 Aprobado para el IIUNAM: \$ 148'658,944.00	El IIUNAM
Estímulos a la Innovación	Dra. María Teresa Orta Ledesma	231215	\$ 3'714,000.00 Para el consorcio: \$3'000,000.00 Para el IIUNAM: \$714,000.00\$	Consorcio
S0019-2014-04 Innovación Energética y Acceso en América Latina y el Caribe (IDEAS 2014)	Dr. Germán Buitrón Méndez	249590	\$ 2'112,000.00	El IIUNAM
CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética	Dr. Germán Buitrón Méndez	247006	\$ 104'492,977.52 Para el consorcio: \$79'864,097.59 Para el IIUNAM: \$ 24'628,879.93	Consorcio

Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología UE-México	Dr. Francisco José Chávez García	266055	\$ 332,000.00	EI IIUNAM
Cátedras CONACYT-SEMARNAT	Dra. Ruth Cerezo Mota	249281	\$ 1'967,000.00	EI IIUNAM
CB-2015-01 Fondo Sectorial de Investigación para la Educación	Dr. Julián Carrillo Reyes	255537	\$ 998,828.00	EI IIUNAM
CB-2015-01 Fondo Sectorial de Investigación para la Educación	Dr. Germán Buitrón Méndez	251718	\$1'100,000.00	EI IIUNAM
CB-2015-01 Fondo Sectorial de Investigación para la Educación	Dr. Simón González Martínez	254284	\$ 873,100.00	EI IIUNAM
CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética-2014-15 Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía, CINVESTAV-GDL	Dra. Idania Valdez Vázquez	249564	\$ 43'256,410.50 Para el consorcio: \$33'598,130.50 Para el IIUNAM: \$9'658,280.00	Consortio
Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología UE-México	Dr. Rodolfo Silva Casarín	267712	\$ 2'695,560.00	EI IIUNAM

# 6. Formación de Recursos Humanos y Docencia

El Instituto de Ingeniería (IIUNAM) tiene como misión contribuir al desarrollo del país a través de la investigación y la formación de recursos humanos en diversas áreas de la Ingeniería; en contacto con las necesidades del sector público y privado. En este sentido, la formación de recursos humanos se realiza mediante la tutoría de tesis, desde licenciatura hasta doctorado en el marco de su Programa de Estudiantes, así como la realización de estancias posdoctorales, servicio social y programas de verano de la investigación. Además, esta formación la realizan la mayoría de los académicos del IIUNAM que imparten clases de licenciatura y de posgrado en la UNAM.

## 6.1 PRINCIPALES LOGROS

La docencia es una de las actividades principales de los académicos del IIUNAM, por lo que, por encargo de la Dirección del Instituto se hizo una revisión del cumplimiento de esta actividad por parte de sus investigadores, labor que se podría cumplir, generalmente, con la impartición de dos asignaturas al año (con un promedio de cuatro horas a la semana) en cualquiera de los niveles (desde preparatoria hasta posgrado). Esta revisión se hizo para los años de 2013 a 2015 y se tomó en cuenta, solamente a las asignaturas que forman parte de un programa de estudios de la UNAM y que incluyen clases frente a grupo; en el caso de instituciones distintas a la UNAM se requiere de la existencia de un convenio formal de colaboración o la aprobación por parte del Consejo Interno.

El valor promedio de los resultados de la revisión mostró que en algunas subdirecciones se aproxima el valor a dos asignaturas por año, mientras que otras están cerca del valor de 1.5 asignaturas por año, por lo que se tendrá que hacer un esfuerzo importante para sensibilizar a los investigadores para que cumplan con esta importante actividad. Cabe mencionar que la labor docente, permite dar a conocer a los estudiantes las actividades de investigación que realiza cada uno de los investigadores, por lo que permite que éstos se interesen en participar en dichas actividades; realizando desde el servicio social hasta la tesis en cualquiera de los niveles desde licenciatura hasta el posgrado.

Finalmente, a partir del año 2016, para la evaluación anual se le encargó al Responsable de la Oficina de Docencia y Formación de Recursos Humanos validar las asignaturas que se reportan en el SBDAll y que sirve para evaluar al personal académico.

## 6.2 PROGRAMA DE ESTUDIANTES DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA (PEII)

El IIUNAM cuenta con un Programa de Estudiantes (PEII) que a través de los años ha demostrado ser muy exitoso considerando la cantidad de estudiantes que se han registrado desde su inicio hasta la fecha actual. El PEII se maneja mediante el Sistema de Control de Estudiantes (SICOE), el cual está enfocado a la administración automatizada de registros a través de los procesos de altas, bajas y renovaciones de becas del IIUNAM para las distintas coordinaciones que lo conforman.

## 6.2.1 DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES

En la Tabla 6.1 se presenta el número de estudiantes registrados en el SICOE durante el semestre 2016-2, que comprende del 01 de abril de 2016 al 30 de septiembre de 2016. Esta información se presenta por Coordinación y por Subdirección para los niveles de pre licenciatura (PREL), licenciatura (L), post licenciatura (PL), especialidad (E), post especialidad (PE), maestría (M), post maestría (PM), doctorado (D) y post doctorado (PD). Así mismo, en la Figura 6.1 se presenta la información por nivel.

Tabla 6.1 Estudiantes registrados en el semestre 2016-2 por Coordinación y por Subdirección

Coordinaciones y Subdirecciones	Licenciatura			Especialidad		Maestría		Doctorado		Total
	PREL	L	PL	E	PE	M	PM	D	PD	
Geotecnia	0	15	1	6	0	43	6	9	1	81
Ingeniería Sismológica	0	36	8	1	1	16	0	12	1	75
Estructural	0	40	6	4	1	36	3	13	9	112
Estructuras y Geotecnia (total)	0	91	15	11	2	95	9	34	11	268
Ingeniería Ambiental	0	71	5	3	0	52	8	20	6	165
Hidráulica	0	77	13	8	0	41	13	25	6	183
Hidráulica y Ambiental (total)	0	148	18	11	0	93	21	45	12	348
Unidad Académica Juriquilla	0	15	1	0	0	19	0	8	3	46
Unidad Académica Sisal	0	5	1	0	1	10	2	7	2	28
Unidades Académicas Foráneas	0	20	2	0	1	29	2	15	5	74
Eléctrica y Computación	0	49	4	0	0	27	6	25	6	117
Mecánica y Energía	0	27	2	2	1	6	0	3	2	43
Ingeniería de Sistemas	0	7	1	6	0	4	0	4	0	22
CIPIA	0	27	2	0	0	17	2	13	2	63
Electrónica	0	24	1	0	0	0	0	0	0	25
Electromecánica (total)	0	134	10	8	1	54	8	45	10	270
Dirección	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Promoción y Comunicación	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
USI	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Total de estudiantes 2016-2</b>	<b>0</b>	<b>398</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>271</b>	<b>40</b>	<b>141</b>	<b>38</b>	<b>967</b>

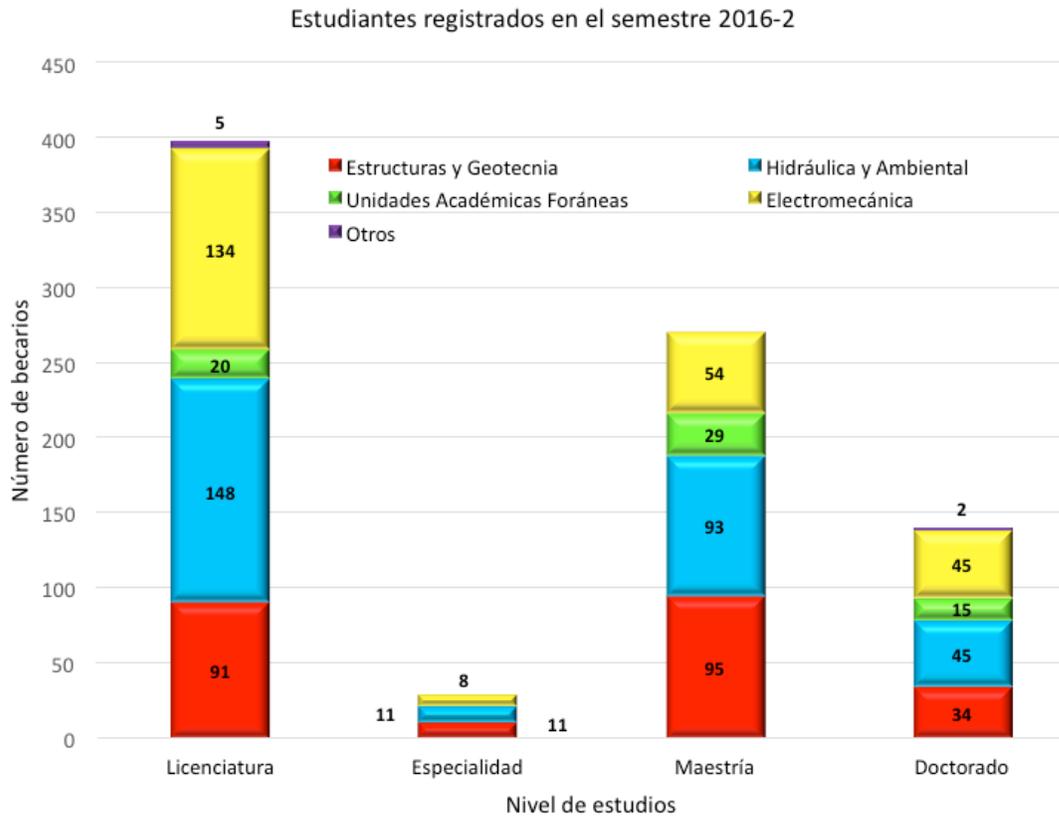


Figura 6.1. Estudiantes del IIUNAM por nivel de estudios (01 de abril de 2016 al 30 de septiembre de 2016).

En la Figura 6.1 se observa que la mayoría de los estudiantes registrados en el SICOE cursaron licenciatura y maestría, asimismo existe una importante cantidad que realizaron estudios de doctorado. El total de estudiantes registrados en el SICOE durante el semestre 2016-2 fue de 967. Con respecto al mismo periodo del año pasado, hubo un incremento del 4.96 % (919 estudiantes en 2015). En la Tabla 6.2 se presentan de manera detallada el número y tipos de beca con monto económico que se otorgaron a los estudiantes. El 20.48% (198) del total de estudiantes no reciben un apoyo económico a través de una beca, la mayoría de ellos están en el nivel licenciatura haciendo su servicio social en el instituto, sin embargo, todos ellos tuvieron acceso al uso de las instalaciones y servicios con los que cuenta el IIUNAM. Es conveniente mencionar que 38.78% de las becas (375) fueron otorgadas a través del PEII con cargo a proyectos de ingresos extraordinarios. El número de estudiantes registrados por género durante el semestre 2016-2 fue de 662 hombres (68%) y 305 (32%) mujeres.

Tabla 6.2. Becas otorgadas por el PEII y por otras instituciones (semestre 2016-2)

NIVEL	PBII <sup>1</sup>	CONACYT	DGAPA	CEP	OTRAS	SIN ESTIPENDIO	TOTAL
PREL	0	0	0	0	0	0	0
L	166	32	12	0	34	154	398
PL	37	2	0	0	2	4	45

E	29	0	0	0	0	1	30
PE	2	0	0	0	0	1	3
M	64	190	1	2	3	22	282
PM	35	1	0	0	1	4	41
D	25	113	0	3	2	10	153
PD	17	10	8	0	2	2	39
<b>Total</b>	<b>375</b>	<b>348</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>44</b>	<b>198</b>	<b>991</b>

<sup>1</sup>Alumnos con complemento de beca del PEII: 24

Durante el periodo comprendido entre el 01 de octubre al 16 de noviembre de 2016, (2017-1) se registró un total de 748 estudiantes, con un total de 280 becas asignadas a través del PEII. En la Tabla 6.3 se muestra la información de acuerdo con el nivel de estudio de los estudiantes por Coordinación y por Subdirección. Asimismo, en la Figura 6.2 se presenta la información por nivel.

Tabla 6.3. Estudiantes registrados en el periodo 2017-1 por Coordinación y por Subdirección

Coordinaciones y Subdirecciones	Licenciatura			Especialidad		Maestría		Doctorado		Total
	PREL	L	PL	E	PE	M	PM	D	PD	
Geotecnia	0	17	2	9	0	24	4	8	1	65
Ingeniería Sismológica	0	28	5	1	0	12	1	8	1	56
Estructural	0	23	1	2	0	29	4	14	7	20
Estructuras y Geotecnia (total)	0	68	8	12	0	65	9	30	9	201
Ingeniería Ambiental	0	46	7	2	0	51	4	21	6	137
Hidráulica	0	46	5	13	0	44	6	22	4	140
Hidráulica y Ambiental (total)	0	92	12	15	0	95	10	43	10	277
Unidad Académica Juriquilla	0	9	1	0	0	11	0	7	3	31
Unidad Académica Sisal	0	5	2	0	0	2	1	5	1	22
Unidades Académicas Foráneas	0	14	3	0	0	19	1	12	4	53
Eléctrica y Computación	0	33	2	0	0	21	5	21	6	88
Mecánica y Energía	0	5	1	0	0	6	0	3	1	16

Ingeniería de Sistemas	0	5	0	6	0	4	0	5	0	20
CIPIA	0	22	1	0	0	22	2	13	2	62
Electrónica	0	18	4	0	0	0	0	0	0	22
<b>Electromecánica (total)</b>	<b>0</b>	<b>83</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>7</b>	<b>42</b>	<b>9</b>	<b>208</b>
Dirección	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Promoción y Comunicación	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6
USI	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Total de estudiantes 2017-1</b>	<b>0</b>	<b>264</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>232</b>	<b>27</b>	<b>129</b>	<b>32</b>	<b>848</b>

<sup>1</sup>Alumnos con complemento de beca del PEII: 22

### Estudiantes registrados en el semestre 2017-1

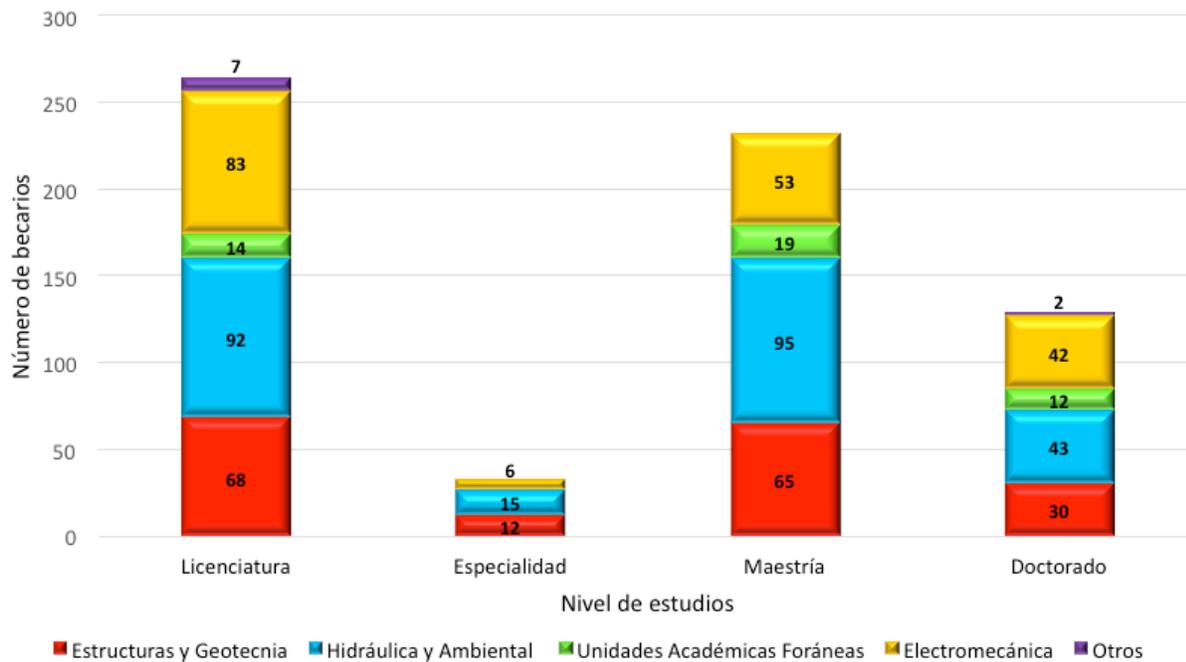


Figura 6.2. Estudiantes del IIUNAM por nivel de estudios (01 de octubre al 16 de noviembre de 2016).

Por otra parte, en la Tabla 6.4 se presentan de manera detallada los tipos de becas que los estudiantes recibieron en el transcurso del 01 de octubre al 16 de noviembre de 2016 (semestre 2017-1). De acuerdo con ésta, se tiene que para este periodo 20.0% (150) del total de los estudiantes no contó algún tipo de beca, la mayoría de ellos están en el nivel licenciatura haciendo su servicio social en el instituto, sin embargo, todos ellos tuvieron acceso al uso de las instalaciones y servicios con los que cuenta el IIUNAM. En el periodo del 01 de octubre al 16 de noviembre de 2016, la proporción de estudiantes del género masculino fue de 509 (68.0%) y femenino de 239 (32.0%), valores similares a los obtenidos en el semestre 2016-2.

Tabla 6.4. Becas otorgadas por el PEII y por otras Instituciones (semestre 2017-1)

NIVEL	PBII <sup>1</sup>	CONACYT	DGAPA	CEP	OTRAS	SIN ESTIPENDIO	TOTAL
PREL	0	0	0	0	0	0	0
L	114	16	13	0	16	105	264
PL	22	2	0	0	3	4	31
E	32	0	0	0	0	1	33
PE	0	0	0	0	0	0	0
M	55	158	3	0	1	26	243
PM	23	1	0	0	1	3	28
D	21	101	0	4	3	9	138
PD	13	10	5	0	2	2	32
<b>Total</b>	<b>280</b>	<b>288</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>150</b>	<b>769</b>

<sup>1</sup>Alumnos con complemento de beca del PEII: 22

### 6.3 REPRESENTACIÓN DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA EN LOS POSGRADOS

La Oficina de Docencia y Formación de Recursos Humanos (ODFRH), dependiente de la Secretaría Académica, coordinó la representación del Instituto ante los tres programas de posgrado en que el IIUNAM participa: Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería (PMyDI), Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo (PMyDU), y Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación (PCIC).

Durante el año 2016, los representantes institucionales y de tutores del IIUNAM en los distintos Subcomités Académicos por Campo del Conocimiento (SACC) del PMyDI quedó integrado de acuerdo con la Tabla 6.5. El representante del Director en el Comité Académico de este posgrado fue el Dr. William Vicente y Rodríguez y el Dr. Adrián Pedrozo Acuña fue representante de los tutores por entidad académica (IIUNAM) ante el Comité Académico.

Tabla 6.5. Padrón de representantes del IIUNAM ante los SACC's del PMyDI

Campos del conocimiento del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería	Tutores
Ingeniería Ambiental	Dr. José Antonio Barrios Pérez (presidente del SACC Ambiental) Dr. Germán Buitrón Méndez Dr. Oscar González Barceló

Ingeniería Civil	Dr. Jesús Gracia Sánchez (presidente del SACC Civil) Dra. Alexandra Ossa López Dr. Juan José Pérez Gavilán Dr. Adrián Pedrozo Acuña M. en I. Carlos Javier Mendoza Escobedo
Ingeniería Eléctrica	Dr. Frederic Trillaud Pighi
Ingeniería en Energía	Dr. David Morillón Gálvez
Ingeniería Mecánica	Dr. Ricardo Chicurel Uziel Dr. William Vicente y Rodríguez
Ingeniería Química	Dra. Rosa María Ramírez Zamora
Ingeniería de Sistemas	Dra. Angélica Del Rocío Lozano Cuevas

Los representantes de los tutores en los Posgrados de Urbanismo y de Ciencias e Ingeniería de la Computación fueron el Maestro Enrique Díaz Mora y la Dra. María Elena Lárraga Ramírez, respectivamente. Los representantes del Director en los posgrados anteriores fueron el Dr. David Morillón Gálvez y la Dra. Cristina Verde Rodarte, respectivamente.

## 6.4 PARTICIPACIÓN DE LOS ACADÉMICOS EN LOS POSGRADOS

En el año 2016, participaron 75 académicos del IIUNAM como tutores en el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, en los campos de conocimiento de Ingeniería Ambiental, Civil, Eléctrica, Energía, Sistemas y Mecánica. La Tabla 6.6 presenta el número de tutores participantes por nivel (maestría y doctorado) y por campo de conocimiento.

Tabla 6.6. Tutores del IIUNAM en el Posgrado de Maestría y Doctorado en Ingeniería durante 2016

Campo de conocimiento	Número de tutores nivel maestría	Número de tutores nivel doctorado
Ambiental	12	7
Civil	40	35
Eléctrica	8	8
Energía	7	6
Sistemas	5	4
Mecánica	3	3
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>63</b>

En el *Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo* participan 19 tutores del IIUNAM en el nivel maestría y 17 en el nivel doctorado. En el Posgrado de Ciencia e Ingeniería de la Computación participan 4 tutores en el nivel maestría y 3 en el nivel doctorado.

## 6.5 TESIS GRADUADAS

En el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, de los estudiantes que fueron dirigidos por algún académico del IIUNAM en las distintas áreas de conocimiento, durante enero a diciembre de 2016 se graduaron 96 de nivel maestría y 13 de nivel doctorado (Tabla 6.7).

Tabla 6.7. Estudiantes graduados con tesis dirigidas por académicos del IIUNAM en el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería durante el año 2016

Campo de conocimiento	Nivel	
	Maestría	Doctorado
Ambiental	15	5
Civil	58	4
Eléctrica	8	1
Energía	5	3
Mecánica	2	0
Sistemas	10	1
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>14</b>

Durante el año 2016, en el Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo se registró un estudiante graduado en el nivel Maestría, y en el Posgrado de Ciencias e Ingeniería de la Computación se registró un estudiante graduado en el nivel Maestría y uno de nivel Doctorado.

Las eficiencias terminales de los tutores para el PMyDI fueron de 66% para maestría y 55% para doctorado. Para el PMyDU, el tiempo de graduación fue superior al requerido por el CONACYT. Para el PMyDCIC, la eficiencia terminal para maestría fue de 100% y para doctorado el tiempo de graduación fue superior al requerido por el CONACYT. En la Figura 6.3 se muestran los tiempos para la obtención del grado que se tienen para los niveles de maestría y doctorado para este año, los cuales para maestría se mantuvieron igual con relación con los del año pasado. Por académico, los alumnos graduados en maestría aumentaron ligeramente y doctorado disminuyó ligeramente con respecto al año pasado; de acuerdo con lo presentado en la Figura 6.4.

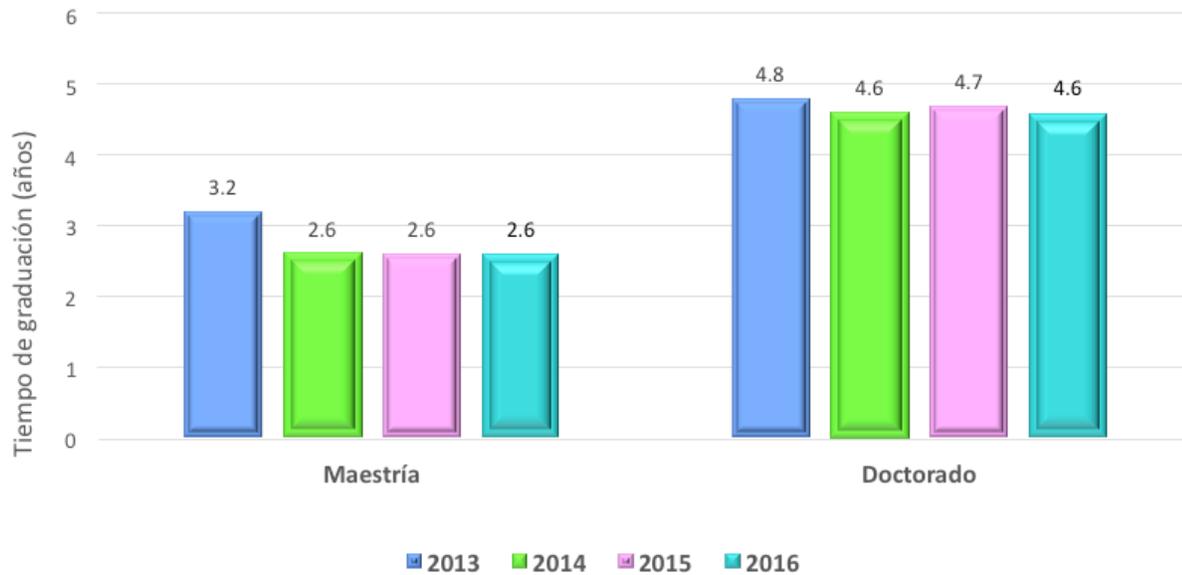


Figura 6.3. Tiempo de graduación de los estudiantes del IIUNAM.

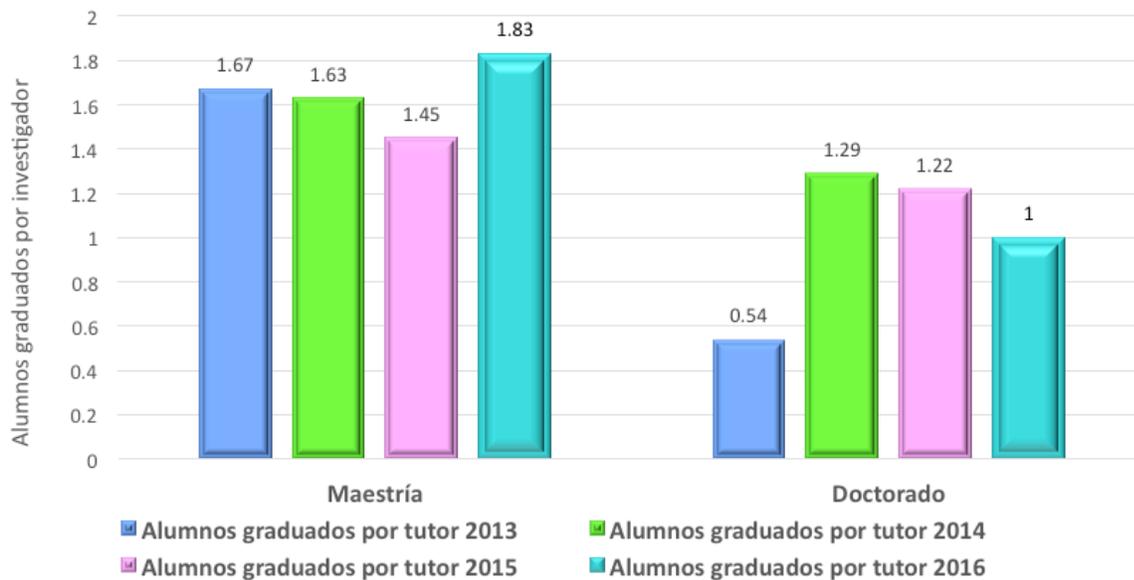


Figura 6.4. Estudiantes graduados por académico del IIUNAM.

## 6.6 PREMIOS A LAS MEJORES TESIS DE MAESTRÍA Y DOCTORADO DEL IIUNAM

El 19 de octubre de 2016 el IIUNAM emitió la convocatoria para concursar por el “Premio Tesis IIUNAM 2016”, que reconoce a estudiantes de posgrado graduados en tiempo y forma dentro de los programas en los que participa el IIUNAM. La premiación se realizó durante la clausura de la Reunión Informativa. En la Tabla 6.8 se presentan los nombres de los ganadores, en los niveles de maestría y doctorado.

Tabla 6.8. Ganadores del Premio Tesis IIUNAM 2016

Modalidad	Nombre	Tutor	Coordinación	Nombre de la tesis
Doctorado	Guillermo Becerra Núñez	Dr. Luis A. Álvarez Icaza Longoria	Eléctrica y Computación	Control del flujo de potencia en trenes de propulsión híbridos
Maestría	Cynthia Grisell Tabla Vázquez	Dra. Rosa Ma. Ramírez Zamora	Ingeniería Ambiental	Producción de hidrógeno a partir de ácido fórmico presente en agua mediante fotocatalisis heterogénea con minerales naturales de óxido de hierro y titanio

## 6.7 SERVICIOS A ESTUDIANTES

Durante el 2016 se atendieron un total de 4,876 trámites relacionados con estudiantes del IIUNAM, registrados en el campus CU y en las Unidades Académicas Foráneas, teniendo en promedio 406 trámites a estudiantes por mes. El apoyo que se brindó fueron trámites pertenecientes al Sistema de Control de Estudiantes (SICOE), cursos de inglés, servicio social, credenciales del PEII, cartas de confidencialidad, expedición de documentos para entidades universitarias externas y gubernamentales, solicitudes de becas, trámites de posgrado, estancias y congresos, entre otros. El número de estudiantes atendidos por sede y el trámite realizado se muestran en la Tabla 6.9.

Tabla 6.9. Trámites atendidos a estudiantes del Instituto de Ingeniería en 2016

Trámite	Ciudad Universitaria	Unidad Académica Juriquilla	Unidad Académica Sisal
Solicitudes de información y actualización de datos en SICOE	796	20	35
Curso de inglés	187	0	0
Servicio Social	779	0	0
Credencial	635	14	9
Cartas de confidencialidad	25	0	0
Expedición de documentos	83	1	4
Solicitudes de becas	1,753	83	57
Trámites generales posgrado	0	95	172
Trámites titulación posgrado	0	14	20
Estancias y congresos	0	15	0
Otros <sup>a</sup>	41	7	31
Total de trámites	4,299	249	328

<sup>a</sup> Envío de títulos, trámites relacionados con servicio médico, constancia de estudios y trámites de inscripción.

Cabe mencionar que uno de los servicios prestados a los estudiantes adscritos al Instituto de Ingeniería es el SICOE, que recaba la información académica de los estudiantes. En este sistema se detalla el nivel con que el estudiante ingresa al sistema (licenciatura, especialidad, maestría, doctorado) y las actividades que realizarán dentro del Instituto, como servicios sociales, tesis, trabajo de campo, estancias de investigación y el control de becas proporcionadas a los estudiantes de acuerdo a su desempeño académico.

La sede de este sistema se alberga en Ciudad Universitaria y en el año 2016, se atendieron 851 solicitudes de información y actualización de datos por parte de los estudiantes del IIUNAM, principalmente de cómo ingresar al sistema y cómo adjuntar documentos una vez enviada la solicitud.

### 6.7.1 CURSOS DE INGLÉS

Durante el año 2016 se emitieron un total de ocho convocatorias para los cursos de inglés. Dichas convocatorias se formularon con base en la duración de los módulos (cinco semanas) y se invitó a todos los estudiantes de nivel posgrado pertenecientes al PEII a que se inscribieran. Para ello, se mantuvo la condicionante relativa a que la calificación debía ser superior a 9.0 para mantener el apoyo económico en el siguiente curso. Los cursos ofertados se brindaron en las instalaciones del Centro Universitario Cultural campus CU (CUC), Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras campus Juriquilla (CELE) y Centro Peninsular en Humanidades y en Ciencias Sociales campus Sisal (CEPHCIS).

En la Tabla 6.10 se muestran de manera condensada los periodos de las convocatorias de 2016, así como el número de estudiantes registrados en las convocatorias emitidas por el Instituto de Ingeniería para cursos de inglés (158), de los cuales 145 aprobaron los niveles correspondientes, que corresponde al 92% del total de alumnos inscritos.

Tabla 6.10. Periodos de las convocatorias emitidas durante 2016 para los cursos de inglés

No. de Convocatoria	Periodos	Estudiantes inscritos	Aprobados	No aprobados o NP
C1	ene-feb	20	19	1
C2	feb-marzo	30	26	4
C3	abr-may	24	23	1
C4	may-jun	22	20	2
C5	jul-ago	9	9	0
C6	ago-sep	16	15	1
C7	sep-oct	18	16	2
C8	nov-dic	19	17	2
Total		158	145	13

En la Figura 6.5 se muestra el número de estudiantes inscritos, aprobados y no aprobados por cada Coordinación. Se observa que la Coordinación de Ingeniería Ambiental es quien registró al mayor número de estudiantes (53), a continuación la Coordinación de Eléctrica y Computación (31), y luego la CIPIA (18). Las coordinaciones con menor número de estudiantes inscritos a cursos de inglés fueron Ingeniería en sistemas (dos) y Mecánica y Energía (tres). Las coordinaciones con mayor número de alumnos aprobados en cursos de inglés, pertenecen a la Subdirección de Hidráulica y Ambiental.

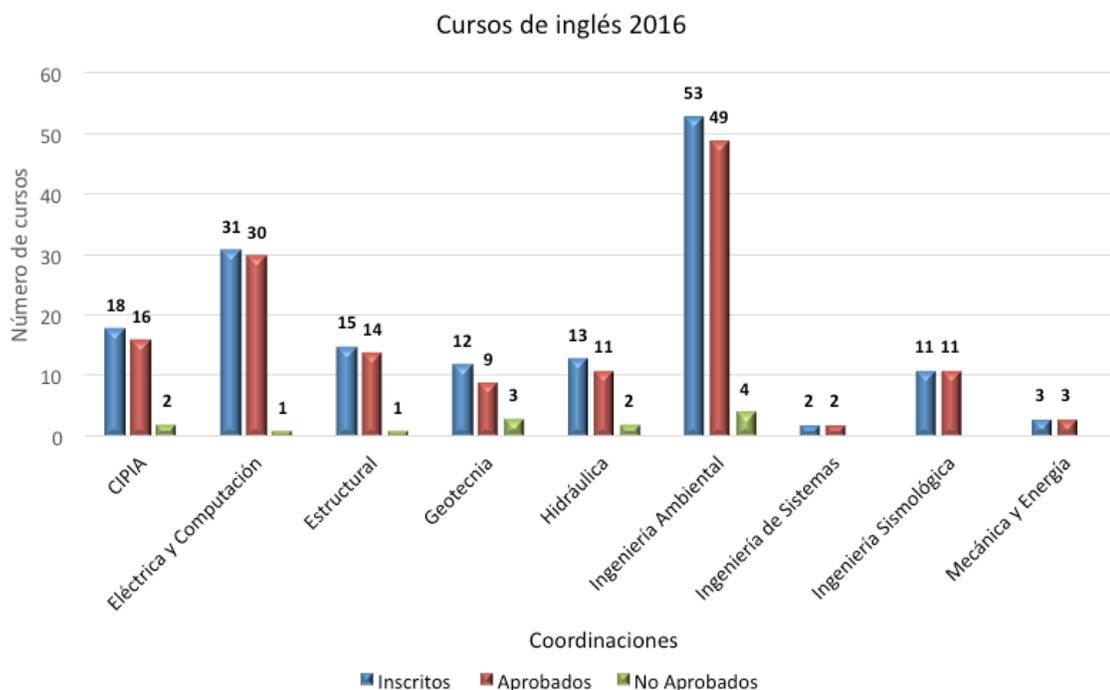


Figura 6.5. Estudiantes registrados, aprobados y no aprobados en los cursos de inglés por Coordinación en 2016.

Teniendo como objetivo que la excelencia académica prevaleciera y que el índice de deserción disminuya, durante el año 2016 el IIUNAM cubrió 50% del costo total a todos aquellos estudiantes que cursaron del nivel 2A al nivel 10. Por otra parte, para los niveles avanzados (TOEFL 1, TOEFL 2 y TOEFL 3) el IIUNAM cubrió el 70% del costo total. En la Tabla 6.11 se presentan los módulos en los que los aspirantes quedaron ubicados en cada convocatoria emitida.

Tabla 6.11 Niveles ofertados en las convocatorias emitidas durante 2016 para los cursos de inglés

Cursos de inglés ofertados durante el año 2016 por convocatoria							
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
2B	2A	2A	2A	2B	2A	2B	2A
3A	2B	2B	3A	4	2B	3A	2B
3B	3A	3A	3B	5	4	3B	3A
5	3B	3B	4	6	5	4	3B

6	4	4	5	7	6	5	4
7	5	5	6	8	7	6	5
8	6	6	7	TOEFL 3	8	8	6
9	7	7	8		9	9	7
10	8	8	9		TOEFL 3	TOEFL 1	8
	9	9	10			TOEFL 3	9
	10	10	TOEFL 1				10
	TOEFL 1	TOEFL 1	TOEFL 2				TOEFL 1
	TOEFL 2	TOEFL 2					TOEFL 2
							TOEFL 3

A continuación, en la Tabla 6.12 se enlistan los estudiantes inscritos y aprobados en los cursos TOEFL.

Tabla 6.12. Relación de estudiantes inscritos y aprobados en los cursos TOEFL durante 2016

Coordinación	Inscritos	Aprobados	No Aprobados
CIPIA	2	2	0
Eléctrica y Computación	6	6	0
Electrónica	0	0	0
Estructural	0	0	0
Geotecnia	2	1	1
Hidráulica	0	0	0
Ingeniería Ambiental	6	5	1
Ingeniería de Sistemas	0	0	0
Ingeniería Sismológica	0	0	0
Instrumentación	0	0	0
Mecánica y Energía	0	0	0

Unidad Académica Juriquilla	0	0	0
Unidad Académica Sisal	0	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>2</b>

### 6.7.2 SERVICIO SOCIAL 2016

En el año 2016, y siguiendo las indicaciones de la Dirección General de Orientación y Atención Educativa (DGOAE), se registraron 55 programas de servicio social, teniendo como objetivo consolidar los programas de servicio social de cada Coordinación agrupando los requerimientos de los académicos que las conforman en un proyecto de carácter más general.

En el programa de Servicio Social participaron principalmente estudiantes de la Facultad de Ingeniería además de otras Facultades de la UNAM y de otras Instituciones externas. Se expidieron 277 cartas de aceptación a algún programa de servicio social adscrito al IIUNAM, y se tramitaron 222 cartas de terminación de servicio social. La diferencia de los números se debe a que muchos de los estudiantes terminan de prestar su servicio hasta el año siguiente al de su registro. La Figura 6.6 muestra el número de programas de Servicio Social registrados en cada Subdirección durante el 2016.

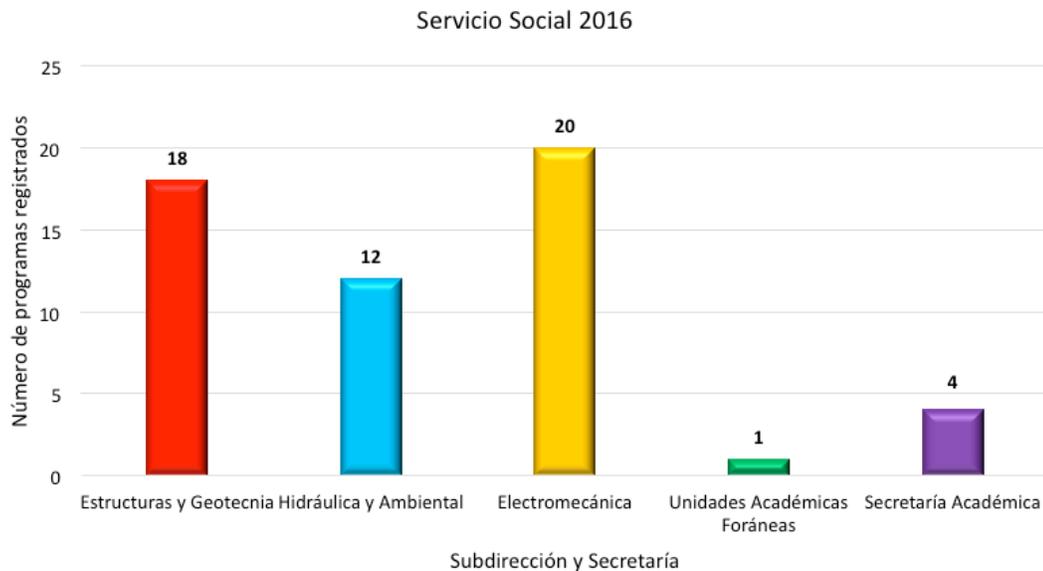


Figura 6.6. Programas de Servicio Social registrados en cada Subdirección durante 2016.

### 6.7.3 CREDENCIAL 2016

En congruencia con la política de avanzar hacia un mejor control de accesos a las instalaciones del Instituto y para incrementar el sentido de pertenencia de los estudiantes, se emitieron credenciales con manufactura profesional que permitió renovar la imagen que ofrece el Instituto hacia ellos y hacia el exterior.

Dichas credenciales contienen información del IIUNAM, tales como nombre y logotipo, dirección electrónica y firma de la Secretaría Académica. Así mismo, contiene información del estudiante:

- Nombre, obtenido del SICOE, tal y como lo registró el tutor
- Fotografía, que se elabora de manera digital en el momento de la solicitud
- Firma, que se generará de manera digital en el momento de la solicitud
- RFC del estudiante
- Nombre de la Subdirección de adscripción
- Año de ingreso y semestre de vigente
- Código de barras

Durante el año 2016 se emitieron 399 credenciales para los estudiantes, 2.0% más respecto al año pasado (en 2015 se expidieron 391). Dichas credenciales fueron otorgadas de enero a diciembre de 2016. La Figura 6.7 presenta el anverso y reverso de la credencial.



Figura 6.7 Reverso y anverso de la credencial para estudiantes del IIUNAM.

La Tabla 6.13 muestra la distribución de las credenciales emitidas por Subdirección y Coordinación.

Tabla 6.13. Credenciales emitidas durante 2015 por Subdirección y Coordinación

Coordinaciones y Subdirecciones	
Estructural	63
Geotecnia	39
Ingeniería Sismológica	36
<b>Estructuras y Geotecnia (total)</b>	<b>138</b>
Ingeniería Ambiental	63
Hidráulica	77
<b>Hidráulica y Ambiental (total)</b>	<b>140</b>
Unidad Académica Juriquilla	5

Unidad Académica Sisal	0
<b>Unidades Académicas Foráneas (total)</b>	<b>5</b>
CIPIA	10
Eléctrica y Computación	48
Mecánica y Energía	17
Ingeniería de Sistemas	7
Electrónica	30
<b>Electromecánica (total)</b>	<b>112</b>
Promoción y Comunicación	4
<b>Total de credenciales emitidas en el 2016</b>	<b>399</b>

#### 6.7.4 CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

El 14 de septiembre de 2010 el Consejo Interno de este Instituto aprobó la adopción de una carta de confidencialidad para los estudiantes, teniendo como finalidad garantizar el cumplimiento de las cláusulas de confidencialidad que pudieran existir en los convenios, sobre todo los de tipo patrocinado. En el año 2016 se recibieron para firma 25 cartas de confidencialidad, de las Subdirecciones de Estructuras y Geotecnia, Hidráulica y Ambiental, y Electromecánica (Figura 6.8); este número tan bajo muestra que es necesario reforzar esta medida entre los académicos jefes de proyecto y sus estudiantes.

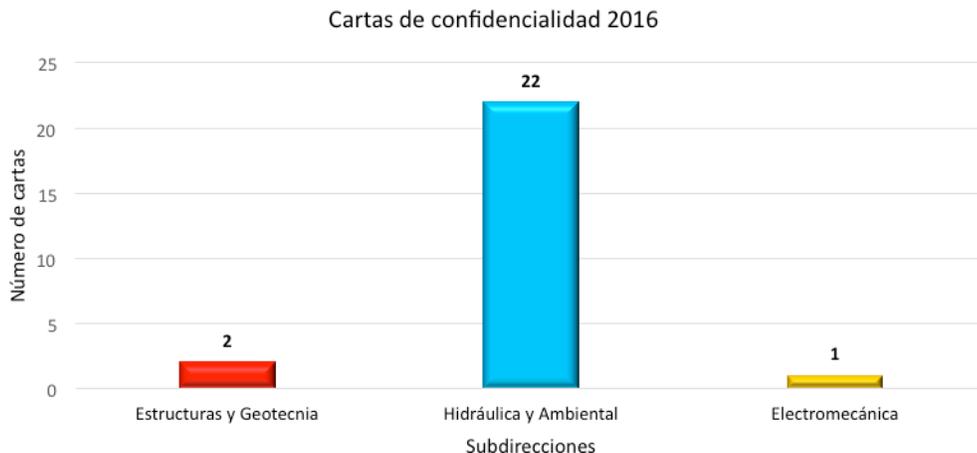


Figura 6.8 Número de cartas de confidencialidad recibidas por Subdirección en 2016.

## 6.7.5 EXPEDICIÓN DE DOCUMENTOS PARA ENTIDADES UNIVERSITARIAS, EXTERNAS Y GUBERNAMENTALES

La Secretaría Académica emite anualmente documentos para distintas dependencias, no considerando las relativas al servicio social. En la Tabla 6.14 se presenta la cantidad y tipo de documentos elaborados para los estudiantes de enero a diciembre de 2016. La expedición oportuna de estos documentos es de suma importancia y su revisión permite que no se afecte al becario solicitante (dada la importancia de los trámites para los que los requiere).

Tabla 6.14. Documentos expedidos durante 2016 por la Secretaría Académica para los estudiantes

Documento dirigido a	2016
Instituto Nacional de Migración	17
Constancias de adscripción al programa de Estudiantes del II	43
Servicios Médicos	1
Embajadas	8
Cartas de Apoyo para estancias	4
Otros	15
<b>Total</b>	<b>88</b>

## 6.8 EVENTOS DIRIGIDOS A ESTUDIANTES

### 6.8.1 BIENVENIDA A ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO 2016

El miércoles 07 de octubre de 2016 a las 12:00 horas se llevó a cabo la tradicional Reunión informativa dirigida a estudiantes de nuevo ingreso del Instituto de Ingeniería en todos los niveles en el Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth (Figura 6.9). El objetivo fue darles la bienvenida y proporcionarles información útil para su estancia en el Instituto. En ella participaron el Director, la Secretaria Académica, el Secretario Administrativo, la Jefa de la Unidad de Servicios de Información (USI) y el Secretario de Telecomunicaciones e Informática (STI). Al evento asistieron 89 estudiantes, de los niveles de licenciatura, especialidad, maestría y doctorado, que recibieron el mensaje de bienvenida e información útil sobre diversos aspectos académicos-administrativos.



Figura 6.9. Reunión informativa dirigida a estudiantes de nuevo ingreso en el año 2016.

Los estudiantes recibieron el Reglamento del Programa de Estudiantes del Instituto de Ingeniería (RPEII), un disco compacto con información académica, un obsequio y folletería. Asimismo, se les pidió que llenaran un cuestionario y realizaran comentarios sobre la plática. Al analizar estadísticamente la información se concluyó que el 98% de los alumnos consideran tener información suficiente para su estancia en el Instituto, y al mismo tiempo son capaces de consultar sus derechos y obligaciones en el material que se les entregó. Además, el 100% aclaró sus dudas sobre algún trámite o proceso dentro del Instituto.

Se solicitó a los estudiantes durante esta plática y mediante avisos publicados en Intranet del IIUNAM, firmar un compromiso para solicitar el reglamento del PEII así como el gestionar trámites de credencial, seguro de vida y el no recibir más de dos becas simultáneas; a la par se les dio un paquete de obsequios. Durante el año 2016, 471 estudiantes firmaron carta compromiso y se entregaron 97 paquetes de obsequio.

### 6.8.2 EVENTO PUERTAS ABIERTAS 2016

El miércoles 16 de marzo de 2016 en el auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería se llevó a cabo el tradicional evento Puertas Abiertas del Instituto de Ingeniería. Las Unidades Académicas Foráneas de SISAL y LIPATA se presentaron por primera vez en este evento, al cual asistieron aproximadamente 550 personas provenientes principalmente de la Facultad de Ingeniería (UNAM), Arquitectura (UNAM), de la Facultad de Estudios Superiores de Aragón (UNAM), Escuela Nacional Preparatoria No. 9 (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Universidad del Valle de México, Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tecnológico de Iztapalapa, Instituto Tecnológico Autónomo de México Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey y un doctor de la Universidad de Berkeley. El objetivo del evento fue recibir estudiantes de instituciones diversas interesados en las áreas en las cuales el IIUNAM trabaja y mostrarles las actividades que aquí se realizan. Asimismo, se les exhortó a los estudiantes a continuar con sus estudios ingresando a una licenciatura, especialidad, maestría o doctorado.

El evento inició con la presentación del video del IIUNAM y con una presentación de las características generales del Instituto a cargo de la Secretaria Académica. En la Figura 6.10 se muestra el cartel de difusión con el mapa de ubicación que fue distribuido entre los asistentes.



Figura 6.10 Cartel de difusión con el mapa de ubicación del evento Puertas Abiertas 2016 en el Instituto de Ingeniería.

Posterior a las presentaciones, se realizaron visitas a los distintos laboratorios que conforman al IIUNAM (Figura 6.11). Se espera que estos eventos incentiven a los jóvenes a estudiar carreras afines a la ingeniería y que en un futuro formen parte de la comunidad del IIUNAM. Los laboratorios participantes fueron los siguientes:

- Estructuras y Materiales
- Instrumentación Sísmica
- Registro Sísmico
- Ingeniería Ambiental
- Vías Terrestres
- Mecánica de Suelos
- Laboratorio de Hidromecánica
- Pruebas no Destructivas
- Hidráulica TEO
- Ingeniería Lingüística
- Túnel de Viento
- Dinámica de Fluidos Computacional
- Geoinformática
- Transporte y Sistemas Territoriales
- Mesa Vibradora
- Gasificación
- Planta Solar y Laboratorio de óptica Solar
- Costas y Puertos
- Energías renovables y diseño bioclimático
- LIPATA
- SISAL



Figura 6.11 Visita a laboratorios del IIUNAM durante el evento Puertas Abiertas 2016 en el IIUNAM.



# 7. Gestión Administrativa

La función principal de la Secretaría Administrativa (SA) es colaborar con la Dirección del Instituto de Ingeniería (IIUNAM) en la planeación, organización, dirección y control de recursos humanos, financieros y materiales con los que cuenta.

En el ejercicio 2016 se realizaron cambios de personal en la SA, se contrató personal con mayor experiencia en procesos administrativos con el objetivo de hacer más eficientes los procesos y maximizar los tiempos de operación, buscando la implementación de un modelo de gestión integral de calidad y acreditación apegado a la normatividad institucional, siempre buscando mejorar la transparencia administrativa y la rendición de cuentas.

El IIUNAM, cumpliendo con lo estipulado en el Plan de Desarrollo 2016-2020 (proyecto estratégico Administración Eficiente) llevó a cabo las acciones correspondientes al seguimiento de modernización de sus instalaciones y mobiliario, así como la rehabilitación de zonas de trabajo y la adquisición de equipo mayor para los diversos laboratorios.

Respecto a la Agenda Sindical, se le ha dado un seguimiento periódico, logrando mantener la estabilidad laboral con los trabajadores administrativos de base en este Instituto.

## 7.1 PROCESOS ADMINISTRATIVOS

Durante el año 2016 se realizaron 8,843 trámites del personal académico, 3,983 trámites de presupuesto, 2,673 trámites de adquisiciones e inventarios, sumando un total de 15,499 trámites administrativos.

Los cambios a los procedimientos administrativos para trámites de recursos humanos, financieros, materiales y servicios se difundieron a través de Intranet y del Sistema de Avisos del Instituto a todo el personal académico y administrativo, con el fin de dar cumplimiento a la normatividad del Sistema de Gestión de la Calidad. Así mismo, se realizaron reuniones de trabajo para mantener a dicho sistema operacionalmente satisfactorio y se llevó a cabo la revisión por parte de la Dirección.

## 7.2 AUDITORÍAS

En el periodo de marzo a agosto del año 2015, Auditoría Interna de la UNAM realizó la Auditoría de Recursos número 2015-108, la revisión comprendió el periodo del 01 de abril de 2014 al 31 de marzo de 2015. Al cierre del año 2016, el IIUNAM se encuentra en espera del Informe Preliminar de Resultados.

Con motivo de la Revisión de la Cuenta Pública del Ejercicio Fiscal 2015, Auditoría Superior de la Federación llevó a cabo la Auditoría número 24 denominada "Ingresos Propios", el alcance de la revisión incluyó los ingresos y gastos de tres convenios del Instituto. La SA cumplió cabalmente con la entrega de la información solicitada.

Con fecha 15 de marzo del año 2015 Auditoría Interna de la UNAM, entregó al IIUNAM el informe número 025/CLR/2015 resultado de la Auditoría de Área Específica número 2014-080 resultado de la revisión del procedimiento de pago a proveedores del periodo comprendido del 1º de enero de 2013 al 31 de marzo de 2014, en el observa falta de apego a la normatividad de adquisiciones y recomienda fortalecer los sistemas de control interno.

Con fecha 01 de diciembre de 2015, Auditoría Interna de la UNAM entregó al IIUNAM los Informes Contables para efectos Legales números: 096/CLR/2015 referente a Batán Construcción, S.A. de C.V., 097/CLR/2015 referente a Grupo Insolem, S.A. de C.V., y el 03 de diciembre el informe número 098/CLR/2015 referente a Arte y Arquitectura San Pedro, S.A. de C.V. los tres por presunto quebranto al patrimonio de la UNAM, resultado de la Auditoría de Área Específica número 2014-080 realizada en el año 2014, mismos que fueron turnados al Secretario Jurídico de la Coordinación de la Investigación Científica para iniciar los procedimientos legales contra quienes resulten responsables del daño al patrimonio de la Universidad Nacional Autónoma de México.

### **7.3 SISTEMA INTEGRAL DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERO (SIAF)**

La Secretaría Administrativa utiliza el Sistema Integral de Administración Financiera (SIAF), mismo que integra todas las aplicaciones institucionales de registro y control, apegado al marco normativo de la UNAM. Es una aplicación de carácter general para la mayoría de las dependencias universitarias, el cual sustituye a los sistemas de registro locales existentes.

Se avanzó conjuntamente con el personal de Apoyo de la Dirección, para tener una revisión minuciosa de los registros presupuestales, contables y financieros del SIAF, para desarrollar una plataforma para el ejercicio de 2016 más transparente para los académicos y funcionarios internos y externos del Instituto.

### **7.4 COMPROBANTES FISCALES DIGITALES**

El IIUNAM se mantiene a la fecha generando los Comprobantes Fiscales Digitales por medio de su sistema institucional (CFDI), cumpliendo con las disposiciones del SAT. Dichos comprobantes están plenamente conciliados con la oficina de la Contadora General de la UNAM, y son constantemente auditados por las instancias de la Universidad así como por la Auditoría Superior de la Federación.

### **7.5 PRESUPUESTO UNIVERSITARIO E INGRESOS EXTRAORDINARIOS**

Los ingresos extraordinarios formalizados con convenios de colaboración en el 2016 fueron de 337.95 millones de pesos. Si se considera la facturación emitida sobre estos convenios y otros de años anteriores, los ingresos extraordinarios facturados en 2016 ascienden a 398.2 millones de pesos. Esta cantidad no considera a los proyectos PAPIIT ni a los proyectos CONACyT.

El presupuesto total del Instituto de Ingeniería de la UNAM para el 2016 fue de 680.37 millones de pesos (Figura 7.1), de los cuales 57.92% correspondió a ingresos extraordinarios facturados por el IIUNAM y 42.08% (equivalentes a 282.16 millones de pesos) al presupuesto universitario otorgado para el mismo periodo. En

la Tabla 7.1 y la Figura 7.2 se representa la relación de presupuesto universitario e ingresos extraordinarios en millones de pesos del 2005 al 2016. También se indica el índice de autofinanciamiento (IA) *referente a la relación Ingresos Extraordinarios (IE)/presupuesto universitario (UNAM)*, que a partir del 2008 superó la unidad.

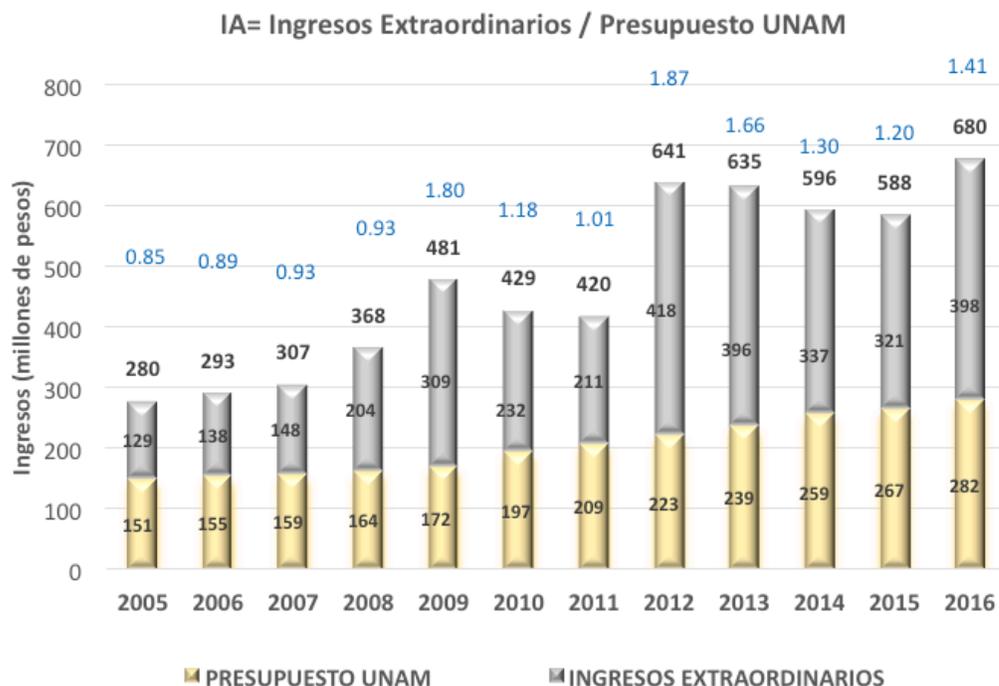


Figura 7.1. Presupuesto Universitario del IIUNAM e ingresos extraordinarios (facturación) en millones de pesos del 2005 al 2016. Se indica también el índice de autofinanciamiento (IA). No incluye proyectos PAPIIT y CONACYT.

Tabla 7.1. Ingresos extraordinarios captados por patrocinador al 31 de diciembre de 2016

Patrocinador	Captados	D.G.F.	Cobranza	Total	Total Dlls.
ASA	147'945,419.60		737,142.84	148'682,562.44	
CONAGUA	34'619,309.83		40'952,666.68	75'571,976.51	
CFE	15'027,226.74	410,344.54	14'384,900.00	29'822,471.28	
GDF	9'600,000.00		12'494,215.00	22'094,215.00	
Otras Secretarías	40'761,428.47	3'858,620.69	41'031,880.31	85'651,929.47	
Diversos	19'280,367.97	892,339.78	16'217,000.00	36'389,707.75	
Internacionales					68,125.29
<b>Total</b>	<b>267'233,752.61</b>	<b>4'750,960.47</b>	<b>125'817,804.83</b>	<b>398'212,862.45</b>	<b>68,125.29</b>

## ESTADO DEL EJERCICIO PRESUPUESTAL

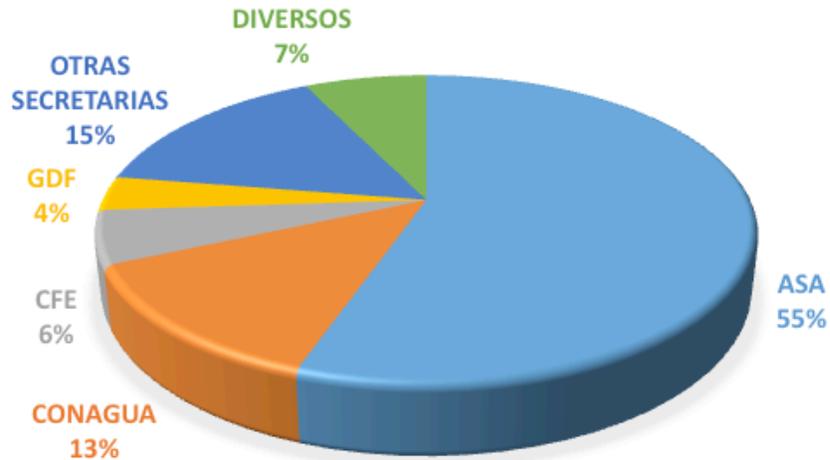


Figura 7.2. Estado del ejercicio presupuestal al 31 de diciembre de 2016 de los ingresos extraordinarios totales facturados por patrocinador en 2016.

En la Figura 7.3 se muestra una comparación de los ingresos extraordinarios formalizados con convenios de colaboración por Subdirección para los años 2015 y 2016. Sobresale la Subdirección de Hidráulica, cuyos ingresos captados en el 2016 lograron un incremento del 80.66% con respecto al año anterior. Por el contrario, la Subdirección de Electromecánica disminuyó sus ingresos. El decremento global para este rubro fue de 54.40% al pasar de 599.8 millones de pesos en 2015 a 326.3 millones de pesos para 2016.

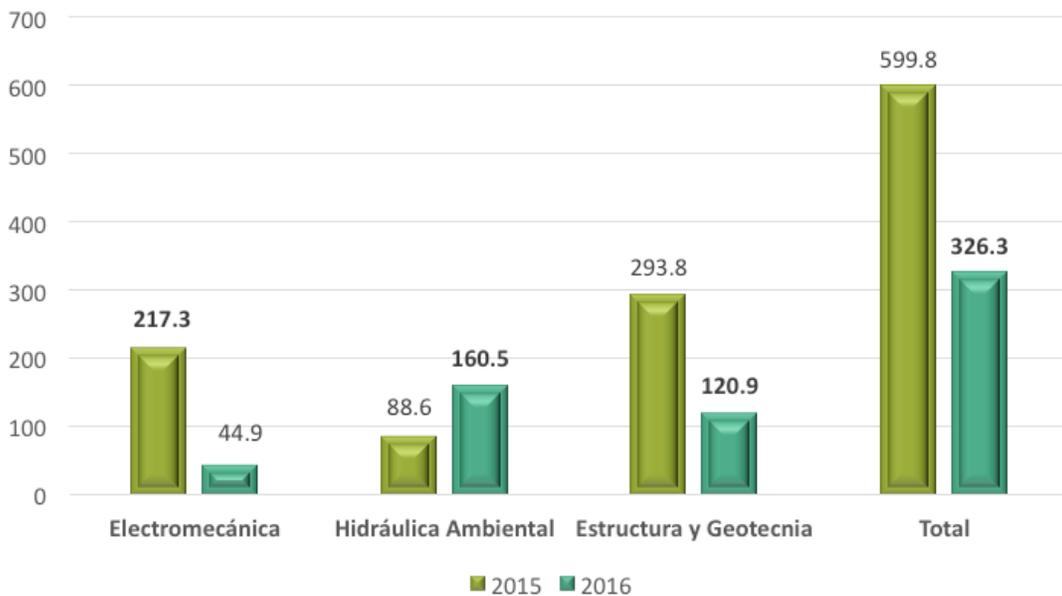


Figura 7.3. Ingresos extraordinarios formalizados con convenio por Subdirección en 2015 y 2016.

## 7.6 SEGUIMIENTO DE CONVENIOS

Los convenios firmados durante el año 2016 fueron en su mayoría formalizados en el segundo semestre. Esta situación se ha informado en las reuniones de la Comisión de Administración y Planeación (CAP), teniendo el apoyo de los Subdirectores que se involucran en la cobranza de los convenios. Un seguimiento de este tipo permite reducir en tiempos la cartera vencida con los patrocinadores, aspecto en el que se han logrado avances significativos. La Tabla 7.2 muestra una comparación de los convenios formalizados en los años 2015 y 2016 por Subdirección y por Coordinación.

Tabla 7.2. Comparación de convenios formalizados en 2015 y 2016 por Subdirección y Coordinación

Coordinación	Año 2015		Año 2016	
	Número de Convenios	Montó	Número de Convenios	Montó
Subdirección de Estructuras y Geotecnia				
Mecánica aplicada	3	18'291,200.00	0	0.00
Geotecnia y vías terrestres	9	206'899,683.43	7	58'786,000.00
Estructuras y materiales	7	65'868,280.00	21	58'282,520.69
Ingeniería sísmológica	2	2'784,000.00	2	3'122,413.79
Sismología e Instrumentación	0	0.00	1	750,000.00
Total	21	293'843,163.43	31	120'940,934.48
Subdirección de Electromecánica				
Sistemas y computación	7	217'164,387.56	3	38'536,372.41
Ingeniería en Procesos	0	0.00	2	4'272,167.31
Mecánica y Energía	3	211,162.25	3	2'058,000.00
Total	10	217'375,549.81	8	44'866,539.72

Subdirección de Hidráulica y Ambiental				
Hidráulica	20	87'456,443.56	20	152'438,367.72
Ingeniería ambiental	1	1'200,000.00		8'050,000.00
Total	21	88'656,443.56	24	160'488,367.72
GRAN TOTAL	52	599'875,156.80	63	326'295,841.92

## 7.7 PRESUPUESTO UNIVERSITARIO

El presupuesto universitario autorizado al IIUNAM en el año 2016 fue de 282.8 millones de pesos y el ejercido fue de 279.8 millones de pesos. La diferencia adicional ejercida corresponde a partidas del ejercicio centralizado, como se muestra en la Tabla 7.3.

Tabla 7.3. Estado del ejercicio presupuestal al 31 de diciembre de 2015 para el presupuesto universitario

GRUPO	CONCEPTO	PRESUPUESTO AUTORIZADO	PRESUPUESTO EJERCIDO	SALDO
100	Remuneraciones personales	132,223,643.35	132,039,161.35	184,482.00
200	Servicios	15,253,869.00	15,433,584.72	-179,715.72
300	Prestaciones y estímulos	121,994,542.49	119,634,464.24	2,360,078.25
400	Artículos y materiales de consumo	7,207,321.00	6,639,230.98	568,090.02
500	Mobiliario y equipo	4,824,989.00	4,824,989.00	00.00
600	Inmuebles y construcciones	300,000.00	300,000.00	00.00
700	Presupuesto condicionado a la obtención de recursos y programas de colaboración académica	971,907.00	896,209.00	75,698.00
	Total	282,776,271.84	279,767,639.29	3,008,632.55

Tabla 7.4. Estado del ejercicio presupuestal al 31 de diciembre de 2016

GRUPO	CONCEPTO	PRESUPUESTO UNIVERSITARIO EJERCIDO	INGRESOS EXTRAORDINARIOS EJERCIDOS	SALDO
100	Remuneraciones personales	132,039,161.35	127,317,196.87	259'356,358.22
200	Servicios	15,433,584.72	66,367,581.91	81,801,166.63
300	Prestaciones y estímulos	119,634,464.24	6,317,341.38	125,951,805.62
400	Artículos y materiales de consumo	6,639,230.98	14,414,106.30	21,053,337.28
500	Mobiliario y equipo	4,824,989.00	39,577,485.50	44,402,474.50
600	Inmuebles y construcciones	300,000.00	26,196,185.91	26,496,185.91
700	Presupuesto condicionado a la obtención de recursos y programas de colaboración académica	896,209.00	27,304,946.25	28,201,155.25
	Total	279'767,639.29	307'494,844.12	587'262,483.41

## 7.8 PROYECTOS PAPIIT

Durante el año 2016, a través del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) se asignó al IIUNAM la cantidad de 3.62 millones de pesos para 20 proyectos. De esta cantidad, 1.44 millones de pesos corresponden a los proyectos renovados y 2.18 millones de pesos a los nuevos proyectos. La cantidad ejercida a diciembre de 2016 fue de 2.95 millones de pesos. La Figura 7.4 muestra la distribución del presupuesto (en millones de pesos) de los proyectos PAPIIT para los años 2015 y 2016, indicando el monto para los proyectos nuevos y renovados.

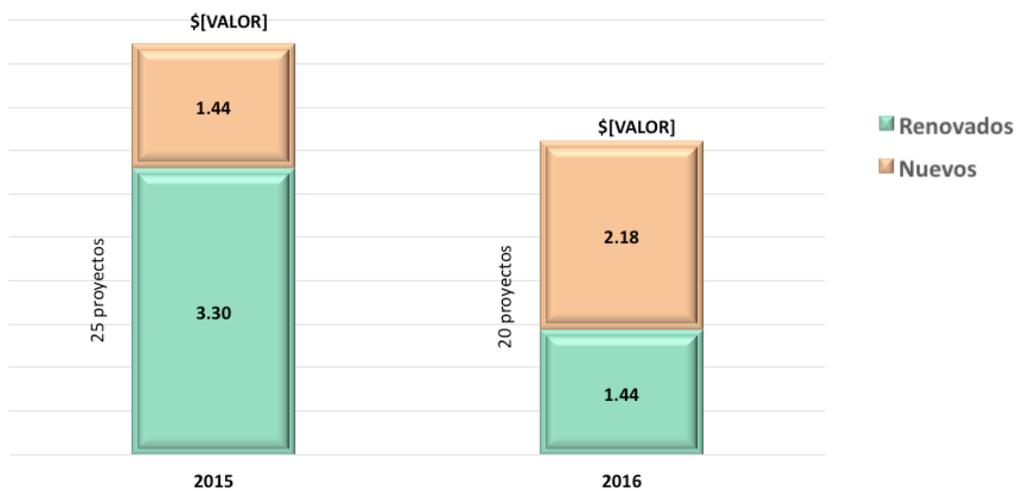


Figura 7.4. Distribución del presupuesto (en millones de pesos) de los proyectos PAPIIT en 2015 y 2016.

De los 20 proyectos que se realizaron en el año 2016, 11 corresponden a la Subdirección de Electromecánica con un monto de 2.02 millones de pesos, cuatro a la Subdirección de Estructuras y Geotecnia con un monto de 0.72 millones de pesos, y los cinco restantes a la Subdirección de Hidráulica y Ambiental con un monto de 0.87 millones de pesos. La Figura 7.5 muestra la distribución de los proyectos PAPIIT por Subdirección para 2015 y 2016.

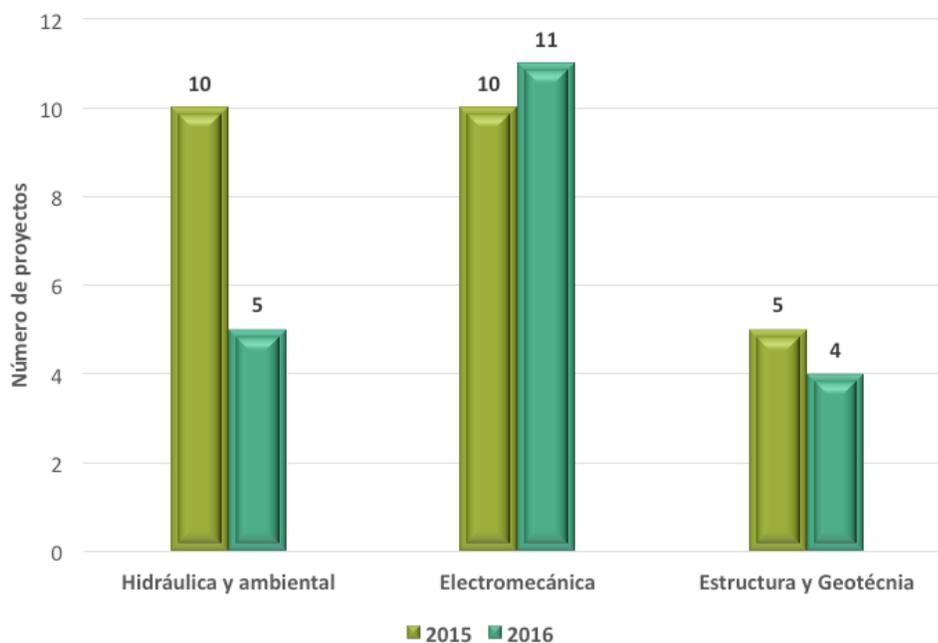


Figura 7.5. Distribución del número de proyectos PAPIIT por Subdirección en 2015 y 2016.

## 7.9 PROYECTOS CONACYT

Durante el año 2016 el CONACYT aprobó al IIUNAM 16 nuevos proyectos por un monto de 414.6 millones de pesos, entre los cuales a dos de ellos el Instituto apoyó con fondo concurrente de 5.9 millones de pesos, y actualmente se han ministrado 11.3 millones de pesos. Asimismo, durante ese año se tuvieron 19 proyectos vigentes aprobados en años anteriores por un monto de 64 millones de pesos, con una ministración de 39.9 millones de pesos durante toda la vigencia del proyecto. La Figura 7.6 muestra un comparativo de los montos autorizados y ministrados para proyectos CONACYT nuevos y renovados entre 2015 y 2016.

De los 16 proyectos CONACYT autorizados durante el 2016, ocho correspondieron a la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas, cinco a la Subdirección de Hidráulica y Ambiental, dos a la Subdirección de Estructuras y Geotecnia y uno a la Subdirección de Electromecánica. Por otra parte, en el 2015 también se operaron 20 proyectos CONACYT, de los cuales cuatro fueron de la Subdirección de Unidades Foráneas, dos de la Subdirección de Estructuras y Geotecnia, nueve de la Subdirección de Hidráulica y Ambiental y cinco de la Subdirección de Electromecánica (Figura 7.7).

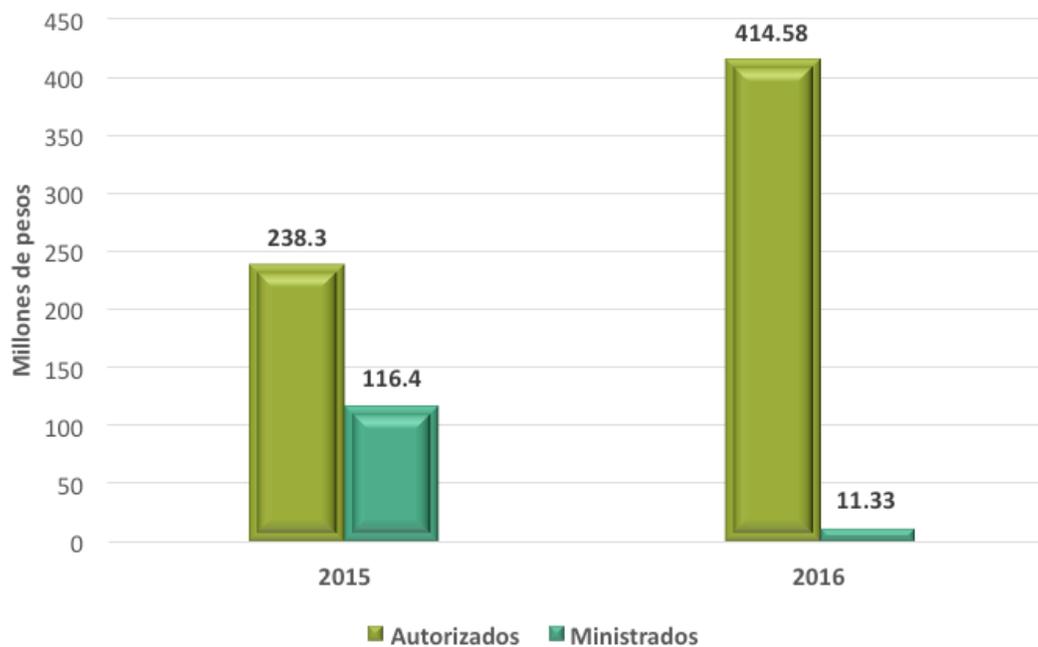


Figura 7.6. Comparativo de los montos autorizados y ministrados por proyectos CONACYT en los años 2015 y 2016.

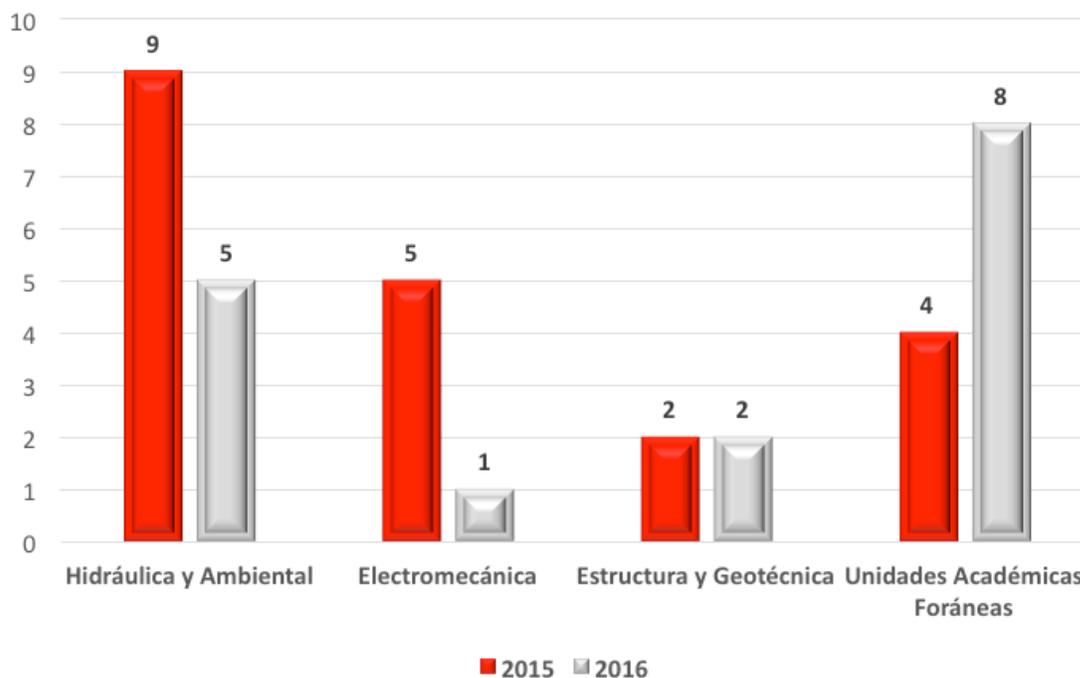


Figura 7.7. Proyectos CONACYT por Subdirección durante los años 2015 y 2016.

## 7.10 BIENES Y SUMINISTROS

La Dirección General del Patrimonio Universitario inició en el mes de febrero de 2011 el Programa de Actualización de Información del SICOP (Sistema Integral de Control Patrimonial). El resultado de la depuración de bienes al 31 de diciembre de 2016 se muestra en la Tabla 7.5.

Tabla 7.5. Altas y bajas de bienes del Instituto de Ingeniería

BIENES	2016
Bienes patrimoniales del Instituto de Ingeniería hasta diciembre de 2016	7,717
Bienes dados de baja	159
Adquisición de bienes patrimoniales	480
Adquisición de bienes de control interno	201
Donación de bienes patrimoniales	0
Donación de bienes de control interno	0
Enajenación de bienes por obsolescencia	600
Transferencias de bienes patrimoniales	20
Alta de vehículos	6
Transferencias de bienes control interno	6

## 7.11 SUBCOMITÉ DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTO Y SERVICIOS DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

La misión de este Subcomité es adoptar las decisiones que aseguren la adquisición de bienes, así como, la contratación de servicios, para que se realicen en apego a las normas jurídicas aplicables, en las mejores condiciones disponibles de precio, calidad y oportunidad. Durante el 2016 se llevaron a cabo cinco sesiones ordinarias, las cuales dieron como resultado adquisiciones por un monto de 6.1 millones de pesos de los cuales 2.4 millones corresponden a CONACYT.

## 7.12 ACTUALIZACIÓN Y SUPERACIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO

Con objeto de mejorar la calidad de los servicios prestados por parte del personal administrativo, es necesario que éste se actualice a través de la capacitación en diversas áreas. Durante el año 2016 el personal administrativo asistió a un total de 48 cursos de: Computación, comunicación, toma de decisiones, internet, trámites de servicios, talleres básicos de los procesos del SGC, trabajo en equipo y desarrollo directivo.

## 7.13 MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA VEHICULAR

Durante el presente ejercicio y con la finalidad de mantener en óptimas condiciones las 29 unidades que conforman el parque vehicular del IIUNAM, se efectuaron de acuerdo con el Programa de Mantenimiento

Anual, trabajos de revisión general, verificación vehicular, reparaciones mayores y menores. Lo anterior permitió atender las solicitudes de los servicios de transporte tanto local como foráneo. Cabe mencionar que se dieron de baja cuatro unidades y que fueron sustituidas.

## 7.14 PROTECCIÓN CIVIL Y SEGURIDAD DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

En el transcurso del año 2016, la Comisión Local de Seguridad del Instituto de Ingeniería (CLS-II), en conjunto con los brigadistas y jefes de edificios de los Comités Internos de Protección Civil, llevaron a cabo las siguientes acciones:

### 1. PROGRAMAS Y CURSOS DE CAPACITACIÓN

Con la finalidad de prevenir riesgos y estar mejor preparados en la atención de emergencias, el IIUNAM dio continuidad a programas y cursos de capacitación de su personal y brigadistas, cubriendo los distintos riesgos detectados en los análisis de seguridad física y de protección civil. Es así que los laboratorios también participan impulsando cursos tales como:

- Curso Taller sobre Atención de Emergencias desarrollado en los Laboratorios de Ingeniería Ambiental, IIUNAM. 23 de mayo 2016. Organizado por la Coordinación de Ing. Ambiental.
- Curso Prevención riesgos/Primeros auxilios y Práctica de extintores. 1-2 de agosto 2016.

Los laboratorios ubicados dentro de la zona de Reserva Ecológica, tiene la prioridad de mantenerse afiliados a la Red de Ayuda de la UNAM del Accidente Ofídico con lo que se mantiene constante capacitación y actualización de protocolos y medicamentos necesarios para atender cualquier contingencia. En este año se incluyó a dicho personal en el:

- Curso de Actualización de la Red de Ayuda contra el Accidente Ofídico, UNAM realizado en el Auditorio del Jardín Botánico, 10, 11 y 12 de agosto 2016.
- Plática informativa sobre protocolo de atención a emergencias, accidente ofídico. A cargo del Biol. Henry Fayaud.

### 2. FOMENTO A LA CULTURA DE LA PREVENCIÓN

Las autoridades de Protección Civil programaron la realización de simulacros en edificios públicos, escuelas, Universidades, etc. para crear conciencia cívica acompañada de conocimientos indispensables para saber qué hacer en caso de sismo. Al respecto, la CLS-II llevó a cabo un Macro simulacro, en el que participaron un total de 489 personas (Tabla 7.6).

Tabla 7.6. Informe del Macro simulacro del 19 de septiembre de 2016

Edificio	Tiempo general de la evacuación	Tiempo de llegada de la 1era persona al punto de reunión	Total de personas desalojadas	Personas que no desalojaron (posibles víctimas)	Incidentes reales		Funcionó correctamente la Alerta Sísmica	
					SI	NO	SI	NO
1	50 s	30 s	98	1		x	x	

Edificio	Tiempo general de la evacuación	Tiempo de llegada de la 1era persona al punto de reunión	Total de personas desalojadas	Personas que no desalojaron (posibles víctimas)	Incidentes reales		Funcionó correctamente la Alerta Sísmica	
					SI	NO	SI	NO
2	1.10 min	20 s	47	0		x	x	
3	46 s	31 s	8	0		x	x	
4	39 s	13 s	42	2		x	x	
5	1.55 min	26 s	157	0		x	x	
6	2 min	74 s	15	0	x			x
12	2.34 min	-	52	2		x	x	
18	1.28 min	5 s	18	0		x	x	
Basamento Lingüística	1.1. min	-	27	0		x	x	
Lab. Olas y Carpintería	42 s	10 s	16	0		x	x	
Basamento Torre	<b>52 s</b>	-	9	0		x	x	
General	1.25 min	32 s	489	5	1	10	10	1

### 3. ESTRATEGIA DE SEGURIDAD FÍSICA PARA LOS LABORATORIOS Y ZONA PERIMETRAL

Esperando inhibir y abatir los delitos de robo en la zona de Modelos y Nave de Arenas del IIUNAM, se tomaron varias medidas para reforzar la seguridad física del lugar, tales como: Instalación de cámaras exteriores y una alarma en zona de modelos y bodegas postreras al Edificio 5, reforzaron las puertas de acceso con chapas de alta seguridad, colocar lámparas externas con mayor potencia de iluminación y se autorizó la elevación de la reja perimetral de dicha zona colindante al camino verde y zona de frontones.

#### 4. OTROS ASPECTOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- Mantenimiento preventivo al Sistema de alerta sísmica automatizada, para los edificios 1, 2, 4, 5, 6, 12 y 18. El sistema se activa emitiendo el sonido oficial de alerta en tres repetidoras cuando se recibe del CIRES (Centro de Instrumentación y Registro Sísmico) señal que advierte sismos mayores a 5 grados.
- Instalación y mantenimiento preventivo y correctivo de teléfonos amarillos.
- Adquisición de insumos requeridos para actualizar 22 botiquines distribuidos estratégicamente en las diversas coordinaciones y laboratorios del Instituto.
- Adquisición de medicamentos y actualización de anti venenos del botiquín para accidente ofídico, para contar en total con seis sueros anti viperinos, un suero anti arácnido y un suero anti alacrán.

- Adquisición e instalación de 25 extintores de gas carbónico modelo 5lbs y siete extintores de polvo químico seco tipo ABC de 4.5Kgs, para sustituir los que se encontraron en malas condiciones físicas o faltantes, así como la adquisición e instalación de 10 gabinetes tipo cenicero, esto en coordinación con el H. Cuerpo de Bomberos de la UNAM.
- Sustitución definitiva de cinco extintores que contienen el denominado Salón 1211.
- Fumigaciones en edificios contra fauna nociva.
- Mantenimiento trimestral de los filtros de agua potable.
- Sustitución del tanque de gas del Edificio 5.



## 8. Infraestructura Física de Apoyo a la Investigación

La Secretaría Técnica de Infraestructura Física del Instituto de Ingeniería (IIUNAM) es responsable del mantenimiento y modernización de las instalaciones para favorecer la realización de las actividades de investigación, dentro del marco del Plan de Desarrollo (PD) 2016-2020 y como parte del proyecto de Modernización de Laboratorios e Infraestructura (MLI) contenido en el mismo. Para ello, el IIUNAM invirtió en infraestructura durante 2016 la cantidad de \$44'515,532.67 M.N.; además, se contó con la aportación extraordinaria de la Administración Central de la UNAM por un monto de \$400,000.00 M.N. La inversión en infraestructura del IIUNAM en 2016 se presenta en la Tabla 8.1, y se compara con la inversión promedio anual de los tres años anteriores.

Tabla 8.1. Monto invertido para el proyecto Modernización de Laboratorios e Infraestructura del IIUNAM en 2016

	Promedio anual (2013-2015), M.N.	Montos en 2016, M.N.
Inversión en Infraestructura del IIUNAM	\$12'448,116.40	\$44'515,532.67
Monto extraordinario proveniente de la Administración Central	\$333,333.33	\$400,000.00
<b>Total</b>	<b>\$12'781,449.74</b>	<b>\$44'915,532.67</b>

### 8.1. INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL PARA INCENTIVAR EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES SUSTANTIVAS INSTITUCIONALES

Con el aval de la Dirección General de Obras y Conservación (DGOyC), y con recursos propios del Instituto de Ingeniería se ejerció el presupuesto antes referido para el año 2016 de acuerdo al plan de inversión en infraestructura. Este Instituto cuenta con una superficie total de 127,720 m<sup>2</sup>, de los cuales 26,021 m<sup>2</sup> son áreas construidas, 51,666 m<sup>2</sup> corresponden a jardines, 25,831 m<sup>2</sup> pertenecen a áreas abiertas y andadores, y los 24,202 m<sup>2</sup> restantes son estacionamientos. La obra más importante que se realizó fue la construcción del nuevo edificio 17 (campus Ciudad Universitaria), ubicado en la zona sur oriente, entre el edificio 6 y el edificio 18. El nuevo inmueble tiene 2,394 m<sup>2</sup> de área construida; en la Tabla 8.2 se describe la distribución de espacios del edificio 17.

Tabla 8.2. Distribución de las áreas del edificio 17 del IIUNAM

Sótano	P.B. modelos de canal de olas	1° nivel, oficinas de Vías Terrestres	2° nivel, oficinas CEMIE-Oceáno	Total
467.64 m <sup>2</sup>	642.28 m <sup>2</sup>	642.28 m <sup>2</sup>	642.28 m <sup>2</sup>	2,394.46 m <sup>2</sup>

El proyecto Modernización de Laboratorios e Infraestructura del PD 2016-2020 tiene un papel importante ya que se vincula con las Líneas de Investigación Estratégicas y el Desarrollo Institucional. Es un punto central de los proyectos identificados dentro del Plan de Desarrollo, ya que el MLI apoya la investigación experimental, la formación, la vinculación y los temas y líneas de investigación de largo plazo en el Instituto.

Para desarrollar proyectos de investigación, el IIUNAM cuenta con 25 laboratorios (Tabla 8.3), mismos que se encuentran distribuidos en los 15 edificios que lo conforman en Ciudad Universitaria y en las dos Unidades Académicas Foráneas. Este catálogo de laboratorios se confirmó y estableció de común acuerdo entre la Secretaría Técnica de Infraestructura Física y la Secretaría Administrativa del Instituto.

Tabla 8.3. Catálogo de Laboratorios del Instituto de Ingeniería de la UNAM

Sede	Subdirección	Laboratorio	Ubicación
Ciudad Universitaria	Electromecánica	Hidromecánica	Edificio 8
		Electrónica e instrumentación	Edificio 12
		Electrónica de potencia	Edificio 18
		Pruebas no Destructivas	
		Telecomunicaciones	
		Planta Solar	Edificio 10 (Reserva ecológica)
		Óptica Solar	Edificio 10 (Reserva ecológica)
		Energía Renovable y Diseño Bioclimático	Edificio 18
		Control de Vibraciones	
		Transporte y sistemas territoriales	
	Hidráulica y Ambiental	Caracterización y Remediación de Suelos y Acuíferos	Torre de Ingeniería, piso 2 ala norte Edificio 10 (Hangar Jardín Botánico)
		Hidráulica	Edificio 3
		Costas y Puertos	Edificio 8
		Ingeniería Ambiental	Edificio 5
		Modelos fluviales y mesa de arena	Edificio 10
		Estructuras y Geotecnia	Estructuras y Materiales
	Mesa Vibradora		Edificio 9
	Mecánica de Suelos		Edificio 4
	Vías Terrestres		Edificio 6
	Instrumentación Sísmica		Edificio 1
Túnel de Viento	Torre de Ingeniería, basamento ala norte		
Geoinformática	Torre de Ingeniería, piso 2 ala sur		
Enrocamientos	Edificio 7		
Unidad Académica Juriquilla	Unidades Académicas Foráneas	Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas (LIPATA)	Juriquilla, Querétaro
Unidad Académica Sisal		Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros (LIPC)	Sisal, Yucatán

A continuación se enlistan las acciones más relevantes en las que participó la Secretaría Técnica de Infraestructura Física del Instituto en el año 2016:

- I. Habilitación y reconfiguración de espacios en el edificio 1, 8 y 18.
- II. Mantenimiento, rehabilitación y ampliación de espacios con fines de investigación.
- III. Construcción del tercer nivel del edificio 17, para el Laboratorio de Canal de Olas, cubículos de vías terrestres y zona de trabajo como sede del Centro Mexicano de Innovación en Energía (CeMIE) del Océano.
- IV. Actividades con fines sustentables del IIUNAM.
- V. Mantenimiento mayor al canal de olas, cancelería y cortinas anticiclónicas en el Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros (LIPC) de la Unidad Académica Sisal, en Yucatán, para prevenir corrosión de equipos de cómputo y generar mayor resistencia ante la posibilidad de ciclones. En este mismo espacio, se realizó el mantenimiento mayor del modelo de investigación del canal de olas del LIPC, para corregir filtraciones de agua durante las pruebas de trabajo.
- VI. Supervisión del desarrollo de proyecto ejecutivo para ampliación de espacios de trabajo e investigación de la Unidad Académica Juriquilla del Instituto, así como de los trabajos de topografía y de mecánica de suelos requeridos para desarrollar el cálculo estructural y proyecto ejecutivo definitivo de la ampliación.

### **8.1.1 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO 17 Y AMPLIACIÓN PARA UN TERCER NIVEL PARA LABORATORIO DE CANAL DE OLAS, CUBÍCULOS DE VÍAS TERRESTRES Y PROYECTO DEL CENTRO MEXICANO DE INNOVACIÓN EN ENERGÍA (CEMIE) DEL OCÉANO**

Concluidos los trabajos de construcción del nuevo edificio 17 en el año 2016 (Figura 8.1), se continuó este mismo año con la colocación de los elementos estructurales para originar un tercer nivel, en el que se ubicarán los espacios de investigación para el CeMIE-Océano y otras áreas de la Coordinación de Hidráulica. Se destinaron los recursos suficientes a la DGOyC para que realizara los trámites necesarios de licitación de estos trabajos, y así desarrollar de manera simultánea los trabajos de obra exterior tales como el puente de acceso, la planta de tratamiento de aguas residuales y la jardinería. El puente de acceso se construyó con una trayectoria peatonal para generar la comunicación entre los usuarios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería y del Instituto de Ingeniería, y como alternativa de circulación en la zona.

El IIUNAM realizó trabajos de colocación de cancelas divisorias de cubículos, fabricación de plafones de tabla roca y la instalación eléctrica y alumbrado de interiores, esto con el fin de acelerar la terminación del edificio y adelantar la ocupación de los espacios de trabajo del segundo nivel, asignados al personal de Vías Terrestres y del Canal de olas. La obra civil para soportar la plataforma de la planta de tratamiento, también la realizó directamente el Instituto de Ingeniería, UNAM, para realizar las actividades necesarias para su arranque de manera simultánea a la ocupación del edificio, por ello se hizo la adquisición del equipo de tratamiento de aguas, ya que el agua tratada que se obtendrá de este proceso se utilizará en los muebles sanitarios del edificio 17 y también en el edificio 6 y en la biblioteca Enzo Levi.

Para la construcción del modelo de investigación del canal mayor de olas, se realizó la adquisición de diferentes perfiles y placas de acero inoxidable, con base en el proyecto ejecutivo que contrataron los investigadores responsables de este modelo. Se inició la instalación de la grúa viajera de 1.0 ton de capacidad, con la que contará la nave del canal mayor, los rieles guía, el puente soporte y la instalación del polipasto de izaje.

Las bases de concreto especiales, en donde se desplantará la estructura de acero que soportan los motores generadores de olas, también se construyeron con anticipación, para generar avance en la zona de obra y proporcionar las condiciones adecuadas de funcionamiento a estos equipos.



Figura 8.1. Archivo fotográfico de los trabajos de construcción de la estructura del nuevo edificio 17.

## 8.2. ACTIVIDADES CON FINES SUSTENTABLES DEL IIUNAM EN EL MARCO DEL PROYECTO DE INSTITUTO SOSTENIBLE

El proyecto de Instituto Sostenible del PD IIUNAM 2016-2020 resalta, entre sus objetivos, la necesidad de contar con una institución sostenible en su operación al enfocar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación como pilares para el progreso económico y social sostenible. En el IIUNAM, el cuidado del ambiente y el manejo adecuado de los recursos tienen un rol importante, y por ello realiza acciones para contribuir a una adecuada gestión de residuos y para el salvaguardo de la energía y los recursos hídricos. Durante el año 2016 se dio continuidad a esta importante labor, en la que destacan las actividades siguientes:

- a) Se dio mantenimiento a la planta de tratamiento de aguas residuales en el edificio del Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros (LIPC) en la Unidad Académica Sisal; el agua tratada se ocupa en los muebles sanitarios y el excedente en el riego de la jardinería.
- b) Entre el edificio 6 y el 17 se construye una planta de tratamiento que abastecerá de agua tratada a los muebles sanitarios de ambos edificios y de la biblioteca Enzo Levi.
- c) Continúa el apoyo al área de Ingeniería Ambiental para el mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, instalada en el edificio 12, la cual proporciona agua tratada a los muebles sanitarios de los edificios 12 y 18. Se instaló el equipo de ozonización de agua, con el objeto de eliminar la compra de botellas de agua entre la comunidad del Instituto y disponer de agua potable y purificada para su consumo directamente de las llaves, para los edificios 1, 5, 5B, 7, 8 y 11.
- d) Se contribuye al ahorro de energía, ya que en los edificios del IIUNAM se logró concluir al 100% la instalación de luminarias tipo T8 de 32 W que son ahorradoras de energía (proceso que se efectuó de manera paulatina desde el año 2013), lo mismo que en las instalaciones del LIPC en Sisal. Se inició la instalación de lámparas tipo LED en el nuevo edificio 17 y en diferentes áreas comunes del IIUNAM.
- e) Se coordinó con el área de ingeniería ambiental para las labores necesarias para el retiro y la disposición final de sustancias tóxicas en almacén temporal, a petición del Laboratorio de Estructuras y Materiales de la Subdirección de Estructuras y Geotecnia, para un manejo adecuado posterior por parte de expertos (terceros autorizados).

Las actividades para el retiro de residuos que permitan su disposición, así como el montaje del equipo de ozonización para obtener agua purificada en seis de los edificios del Instituto de Ingeniería se ilustran en la Figura 8.2.



Figura 8.2 Retiro de sustancias contaminantes para canalizar a disposición final.  
(A y B) Participación en el montaje de equipo de ozonización que se realiza en seis de los edificios del IIUNAM.

### 8.3. PLAN DE MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA

De las obras realizadas para mantener o ampliar la infraestructura física del Instituto durante 2016 destacan las actividades de instalación y ampliación de servicios eléctricos e hidráulicos al igual que la terminación del nuevo edificio 17. La planta baja de este nuevo edificio está destinada al nuevo Laboratorio del Canal de Olas, y en la planta del primer nivel se ubicarán los cubículos de investigación del Laboratorio de Vías Terrestres y del canal de olas, junto con la sede de personal para las labores en el Instituto en el proyecto del Centro Mexicano de Innovación en Energía del Océano (CeMIE-Océano). Por último, la nueva administración en 2016 decidió iniciar un tercer nivel del edificio 17 que se planea estará concluido en el segundo semestre del año 2017.

Paralelamente se efectúan actividades de mantenimiento, remodelación y rehabilitación, ya que un adecuado programa de mantenimiento optimiza las cargas de trabajo y establece un entorno de seguridad para el personal adscrito a la dependencia. Estas labores se realizan con el fin de mantener y dignificar cada área en la que se desarrollan actividades de investigación y administrativas. De esta manera se mejoran los espacios de trabajo y se garantiza el correcto funcionamiento de los equipos que utiliza la comunidad del IIUNAM.

#### 8.3.1 ACTIVIDADES DE RECONFIGURACIÓN Y AMPLIACIÓN DE ESPACIOS DEL IIUNAM DURANTE EL AÑO 2016

Se definió un plan de inversión en infraestructura, relativo a remodelaciones y obra nueva. Dicha inversión se destinó a la remodelación de edificios del IIUNAM, el laboratorio de Vías Terrestres, así como el

proyecto ejecutivo y construcción de un nuevo edificio en la sede central para el Laboratorio de Oleaje y Vías Terrestres; la instalación del canal de olas en la Unidad Académica Foránea (UAF) en Sisal y la supervisión del proyecto ejecutivo para ampliación de la UAF en Juriquilla. Con el fin de mejorar la infraestructura dedicada a la investigación en el Instituto de Ingeniería, se realizaron varias actividades en el año 2016 (Tabla 8.4).

Tabla 8.4. Actividades para el proyecto Modernización de Laboratorios e Infraestructura del IIUNAM en 2016

Concepto	Edificio 1	Edificio 2	Edificio 3	Edificio 4	Edificio 5	Edificio 5B	Edificio 6	Edificio 7	Edificio 8	Edificio 9	Edificio 10	Edificio 11	Edificio 12	Edificio 17	Edificio 18	Campus Sisal	Campus Juriquilla
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Instalaciones</b>																	
Interconexión sistema de ozono	x				x	x		x	x			x					
Adecuación de acometidas para agua potable							x							x			
Instalación de medidores de consumo agua potable								x									
Instalación de medidores de consumo de energía					x								x				x
Reestructuración de proyecto eléctrico														x			
Instalaciones eléctricas para ahorro energético	x	x	x			x								x		x	
<b>Obra nueva</b>																	
Construcción edificio 17														x			
Construcción de tercer nivel (cubículos Vías Terrestres y CeMIE-Océano)														x			
Supervisión del proyecto ejecutivo para ampliación																	x
Canal de olas																x	
<b>Reconfiguración</b>																	
Rehabilitación del laboratorio de Estructuras y Materiales			x														
Reconfiguración y ampliación de espacios	x								x		x				x		
<b>Cumplimiento de la política de instituto sostenible</b>																	
Coordinación para la disposición de sustancias tóxicas, laboratorio de Estructuras y Materiales II UNAM			x	x	x	x	x			x							
Uso de agua tratada para servicios generales							x						x	x	x	x	
Propuesta para adquisición de motores trifásicos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Se detalla a continuación la descripción de las actividades principales para el rubro de Instalaciones en la Tabla 8.4.

#### a) Servicios hidráulicos

- Se llevó a cabo una interconexión bypass en la red general hidráulica de Ciudad Universitaria (CU), que abastece de agua para la interconexión de un equipo de ozono que da servicio a los edificios 1, 5, 5B, 7, 8 y 11.

- Adecuación y redireccionamiento de la acometida de agua potable del nuevo edificio 17 para recibir el medidor y derivación de acometida del edificio 6.
- Adecuación y colocación de medidor de consumo de agua potable para el edificio 7.
- Separación de columnas de alimentación de agua potable y tratada para los núcleos del edificio 17.
- Adquisición de planta de tratamiento para el reúso de aguas negras del edificio 17, biblioteca Enzo Levi y edificio 6, que se ha programado termine su instalación en 2017.

#### **b) Servicios eléctricos**

- Se realiza la instalación de la medición en tiempo real del consumo de energía eléctrica en el edificio 5 y el primer piso de la Coordinación de Eléctrica y Computación del edificio 12, así como en el LIPATA de la Unidad Académica Juriquilla, donde el equipo de medición fue diseñado, programado y fabricado por la Coordinación de Electrónica, bajo la dirección del Ing. Enrique Ramón Gómez Rosas. Estas acciones se realizan con el objetivo de establecer una política de sostenibilidad en el Instituto y así mismo tener un parámetro para implementar un posible ahorro energético.
- Se concluyó la infraestructura eléctrica para la Planta de Gasificación que opera el IIUNAM en la Planta de Composta de CU, en colaboración con la empresa G2E por patrocinio de la SAGARPA, así como la instalación de bancos de resistencia que servirán para la realización de pruebas con los materiales diversos que ahí se procesan para generar energía. Posteriormente, se considera realizar la automatización que dará como resultado una interconexión al SEN (Sistema Eléctrico Nacional).
- Se reestructuró el proyecto eléctrico y canalizaciones para el nuevo edificio del Canal de Olas y Vías terrestres (edificio 17), con el objetivo de optimizar y lograr una versatilidad en las instalaciones eléctricas, telecomunicaciones y control de acceso.
- Se tiene un proyecto de migración para el año 2017 del sistema eléctrico a la tecnología LED en iluminación que utilizará el edificio 17, edificio 4 y actualmente en uso en el salón de seminarios Emilio Rosenblueth, ya que su eficiencia energética lm/w proporciona un ahorro de 35 a 40 % sobre las lámparas de tubo T8. El costo de la tecnología LED se ha evaluado ya que es amortizable en las nuevas remodelaciones.
- Como planteamiento en responsabilidad ambiental y energética, se ha recomendado a todas las áreas que requieran el funcionamiento de un motor eléctrico trifásico para realizar cualquier estudio o investigación, que deberá ser controlado mediante un variador de velocidad, el cual reduce el desgaste del motor eléctrico y permite que el consumo sea racional y proporcional al trabajo requerido.  
Así mismo se toma en cuenta que el motor deberá estar diseñado para esta aplicación. Con lo anterior se previene el filtrado de los disturbios eléctricos que este control pudiese ocasionar en la red.
- Se habilitó la instalación eléctrica para la conexión, en el laboratorio de Planta Solar del edificio 10, de un equipo de envejecimiento acelerado por rayos ultravioleta, así como del sistema de extracción, a cargo de la Subdirección de Electromecánica.

En términos de **Reconfiguración y ampliación de espacios**, en la Coordinación de Ingeniería Estructural se realizaron trabajos en el Laboratorio de Estructuras y Materiales ubicado en el edificio 3, mediante un reacomodo de los equipos de ensaye y dosificación, para mantenerlo en condiciones óptimas de funcionamiento. También se realizó la reconfiguración de espacios para mejorar su funcionalidad en el edificio 1, a petición del responsable de la Secretaría Administrativa, con la adecuación de los espacios existentes para dar lugar a cuatro nuevos escritorios. Así mismo, con el fin de proporcionar un espacio de trabajo adecuado y más funcional al personal de la Unidad de Gestión de Convenios y Contratos, se realizó una adecuación entre los cubículos que ocupan y quedó habilitado un acceso en el cancel divisorio para generar comunicación inmediata entre el personal asignado a esta área (Fig. 8.3).



Figura 8.3. (A) Archivo fotográfico de la habilitación de nuevos espacios de trabajo del edificio 1, Secretaría Administrativa. (B) Nuevos espacios en la Unidad de Gestión de Convenios y Contratos.

Atendiendo a la solicitud de la Coordinación de Hidráulica, se realizó en el edificio 8 el reacondicionamiento de espacios para instalar nuevo equipo de investigación en el Laboratorio de Hidromecánica, con los trabajos de desmontaje de equipos antiguos, limpieza, obra civil y de instalaciones eléctricas e hidráulicas necesarias para poner en operación los nuevos proyectos de investigación. Finalmente, a solicitud de los investigadores del Laboratorio de Control de Vibraciones en el edificio 18, se realizó una ampliación de espacio y se rehabilitaron las instalaciones eléctricas para dar el servicio a los instrumentos y equipos a instalar (Figura 8.4).



Figura 8.4. Archivo fotográfico de reconfiguración de espacios con fines de investigación.

### 8.3.2 OBRA NUEVA CON EL PROYECTO EJECUTIVO DE AMPLIACIÓN DE ESPACIOS DE TRABAJO E INVESTIGACIÓN DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE JURQUILLA

Debido al crecimiento planeado del área de investigación del Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de aguas (LIPATA), se realizó la contratación del proyecto ejecutivo para el diseño de los nuevos espacios de la ampliación donde se considera crear un edificio en una planta con nueva área de laboratorios de investigación y otro edificio en dos plantas para estudiantes e investigadores. Este diseño se hace en conjunto con la Facultad de Arquitectura, para generar un proyecto de ampliación

funcional, en donde se consideren todas las necesidades y especificaciones requeridas para la modernización de las instalaciones.

Como parte de los trabajos alternos que se requieren para generar el proyecto ejecutivo de la ampliación del LIPATA, se realizó el levantamiento topográfico del total de las instalaciones existentes y del predio que lo rodea, con curvas de nivel y ubicación de edificios propios y externos. También se realizó el estudio de mecánica de suelos para generar la información necesaria que requiere el diseño de la cimentación y tener la certeza del tipo de suelo que existe en la zona de construcción (Fig. 8.5). Así mismo, se realizaron cuatro pozos a cielo abierto y dos sondeos a 7.0 m de profundidad.

Se realizó la obra civil para tener una vialidad de acceso al laboratorio de producción de microalgas como parte del plan maestro que el investigador responsable ha considerado para el crecimiento del LIPATA (Figura 8.6).



Figura 8.5. Archivo fotográfico de levantamiento topográfico y del estudio de mecánica de suelos, para el proyecto ejecutivo definitivo de ampliación del LIPATA.



Figura 8.6. Archivo fotográfico de laboratorio de producción de microalgas.

### 8.3.3 PLAN DE MANTENIMIENTO DE ESPACIOS CON FINES DE INVESTIGACIÓN

El proyecto MLI se enmarca en el Plan de Desarrollo (PD) 2016-2020 del IIUNAM y está dedicado a la mejora de los servicios y de la infraestructura a través del uso óptimo de los recursos presupuestales. Este proyecto considera acciones que permitan contar con la infraestructura adecuada en instalaciones experimentales y con un buen equipamiento de todos sus laboratorios, derivado de un ejercicio de

planeación integral para la mejor realización de sus funciones sustantivas. Así mismo, uno de los retos del Plan de Desarrollo hace referencia al Ambiente Organizacional, para generar un sitio en el que sus miembros se sientan en un ambiente ideal para trabajar, para mejorar el desempeño de las actividades académicas y administrativas en favor de las tareas sustantivas del Instituto. Por tanto, durante el año 2016 la Secretaría Técnica de Infraestructura Física de este Instituto realizó diversas actividades para atender estas necesidades (Tabla 8.5).

Tabla 8.5. Actividades en el Plan de Mantenimiento para Infraestructura del IIUNAM en 2016

Mantenimiento preventivo y correctivo efectuado en 2016	Edificio 1	Edificio 2	Edificio 3	Edificio 4	Edificio 5	Edificio 5-B	Edificio 6	Edificio 7	Edificio 8	Edificio 9	Edificio 10	Edificio 11	Edificio 12	Edificio 17	Edificio 18	Campus Sisal	Campus Juriquilla
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Mantenimiento preventivo</b>																	
Mantenimiento de exteriores y edificios	x	x	x	x	x	x						x	x		x	x	
Mantenimiento instalaciones eléctricas															x	x	
Revisión de medidores de consumo de energía					x								x				
Mantenimiento a laboratorio de control de vibraciones															x		
Mantenimiento mensual del aire acondicionado en laboratorios	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
<b>Mantenimiento correctivo (mantenimiento mayor)</b>																	
Mantenimiento del inmobiliario								x		x							
Adecuación para instalación de equipo del laboratorio de hidromecánica									x								
Mantenimiento a canal de olas y cortinas anticiclónicas																x	

Con respecto al mantenimiento mayor al canal de olas, cancelería y cortinas anticiclónicas en el Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros (LIPC) de la Unidad Académica Sisal, en Yucatán, su objetivo fue contrarrestar el deterioro por corrosión en equipos de cómputo, mobiliario, accesorio y materiales, tanto en laboratorio de planta baja como en cubículos de investigadores de la planta alta. Se realizaron trabajos de mantenimiento correctivo al sellado entre ventanas y puertas de acceso con la estructura de concreto del edificio. Esto implicó el cambio en los tipos de perfiles de las cancelerías y de las cortinas anti-ciclónicas, para que en conjunto proporcione la resistencia necesaria en el caso de un ciclón de gran categoría. Este cambio genera mayor seguridad al patrimonio en el interior de las instalaciones, retardan-

do el daño por corrosión a los equipos, el cual hasta el momento había causado gastos importantes por restitución, y también se mitiga el riesgo en el caso de presentarse un huracán, ya que el edificio tiene cercanía con el mar (Figura 8.7).

Después de los primeros ensayos en el modelo de canal de olas, resultó necesario corregir las filtraciones que se presentaron en las juntas del vidrio con el acero inoxidable en diversos puntos de la estructura, por lo que se realizaron trabajos de mantenimiento mayor en todo el modelo de investigación, con el fin de corregir los desperfectos que provocaban las filtraciones y dar la funcionalidad y confiabilidad que se requiere en el LIPC. Se retiraron los materiales de junteo originales y se colocaron productos de mayor confiabilidad en el sello de juntas para una estructura con este tipo de trabajo (Figura 8.8).



Figura 8.7. Archivo fotográfico de ventanas y persianas anticiclónicas deterioradas y nuevas.



Figura 8.8. Archivo fotográfico de proceso de reparación de sellado de canal de olas.



# 9. Promoción y Comunicación

La Unidad de Promoción y Comunicación (UPyC), adscrita a la Secretaría Técnica de Vinculación que se formalizó en el Instituto de Ingeniería (IIUNAM) en 2015, desarrolla actividades para difundir los productos que desarrollan los académicos. Dentro de sus actividades destacan cuatro rubros: 1) Edición de las publicaciones: colección Series del IIUNAM (impresa y digital), Gaceta del IIUNAM (bimestral), y cinco libros conmemorativos del 60 aniversario del Instituto que versan sobre su historia (2016); 2) organización y cobertura de eventos académicos de las subdirecciones y el desarrollo del Programa Cultural de Actividades Extra-académicas; 3) preservación del conocimiento a través de las Bibliotecas Digitales del archivo histórico documental y fotográfico, vinculados al programa “Toda la UNAM en Línea” y al Portal de Datos Abiertos de la UNAM, y 4) participación en eventos que requieren representación del Instituto, como congresos y exposiciones de temas especializados en Ingeniería.

## 9.1 COMUNICACIÓN INTERNA

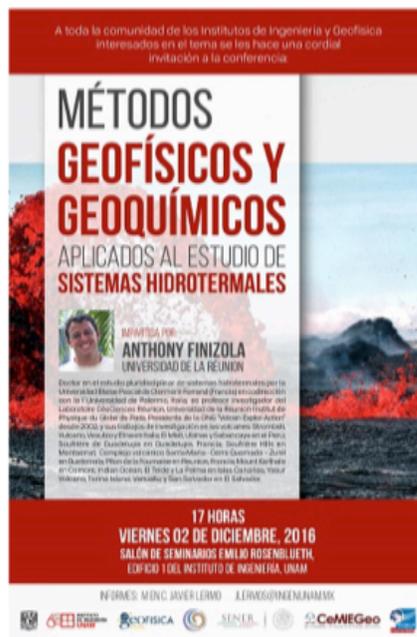
La UPyC del IIUNAM trabaja en la organización, cobertura y desarrollo de distintos eventos académicos: seminarios, talleres, cátedras y conferencias magistrales, mesas redondas, reuniones, cursos, entre otros. Para su difusión, se emplean diferentes canales de comunicación, tales como el Sistema de Avisos del IIUNAM (SAII), diseño e impresión de carteles y programas y material gráfico para publicación en medios digitales, así como redes sociales y el portal del IIUNAM. En el año 2016 la UPyC apoyó también en otras actividades como la señalización de 75 cubículos de académicos en los edificios 1, 5 y 12.

Cabe destacar que el SAII es una Interfaz de correo electrónico, dirigido a la comunidad del IIUNAM, que remite aviso a tres tipos de usuarios: académicos, estudiantes y trabajadores. Durante el año 2016 se envió la información de 204 eventos internos a través de este sistema (Tabla 9.1 y Figura 9.1) y se organizaron 15 congresos, para dar un total de 219 eventos al año. Además, se dio aviso de 56 eventos externos organizados por otras dependencias de la UNAM afines al quehacer académico del Instituto.

Tabla 9.1. Eventos internos publicados en el Sistema de Avisos del IIUNAM durante 2016

Eventos internos	No. de eventos publicados
Talleres	17
Seminarios	15
Conferencias	42
Mesas Redondas	9
Examen de Grado	8
Café Académico	2
Reuniones	34

Informes	1
Académicos (incluye externos: Academia Mexicana de Ingeniería)	23
Cursos	13
Exposiciones / Presentación de Libro	3
Visitas	23
Actividades extra académicas	14
Total	204



A toda la comunidad del Instituto de Ingeniería interesados en el tema se les hace una cordial invitación a la conferencia

**Métodos Geofísicos y Geoquímicos**

**Aplicados al Estudio de Sistemas Hidrotermales**

Impartida por el **Dr. Anthony Finizola** Profesor visitante de la Universidad de la Reunion- Institut de Paris.

Que se llevará a cabo el **día viernes 02 de diciembre a las 17:00 horas**, en el Salón de Seminarios Emilio Rosenbluth, edificio 1 del II UNAM.

Informes: M en C. Javier Lermo [jlermos@iingen.unam.mx](mailto:jlermos@iingen.unam.mx)

Figura 9.1. Evento difundido por el Sistema de Avisos del IIUNAM.

## 9.2. DIFUSIÓN EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN

La producción académica que tiene el IIUNAM es muy intensa y tiene impacto en los diferentes sectores de la sociedad. Los medios de comunicación que difunden esta producción son TV, radio, prensa, revistas y portales de Internet. Durante el año 2016 se realizaron un total de 23 entrevistas a investigadores (Tabla 9.2 y Figura 9.2), de las cuales 13 se transmitieron en televisoras, tres en estaciones de radio y siete en prensa

escrita. De esta manera se da a conocer al público en general la relevancia del trabajo del personal académico del IIUNAM y los beneficios que éste proporciona a la sociedad.

Tabla 9.2. Entrevistas realizadas por académicos del IIUNAM durante 2016

Académico Entrevistado	Tema	Medio
Dra. María Teresa Orta Ledesma	Plantas purificadoras Calidad del agua Observatorio Hídrico	TV Azteca Efecto TV Periódico Capital México
Dra. Angélica Lozano Cuevas	¿Cuál es el transporte ideal en la CDMX? Encuesta origen destino de la CDMX	TV Excelsior TV Creadores Universitarios
Dra. María Nefalí Rojas Valencia	Ladrillos ecológicos	TV Educativa TV Azteca Mariano Riva Palacio TV Creadores Universitarios
	Ecoladrillos	Agencia informativa Xinhua
Dra. Silvia Raquel García Benítez	Modelos convencionales para prevención de sismos	Radio UNAM
Dr. Luis A. Álvarez Icaza Longoria	60 años del IIUNAM Gasificador	TV Creadores Universitarios
	Planta de Gasificación	
Dr. Germán Jorge Carmona Paredes	60 años del IIUNAM	Revista AMITOS
	Vehículos eléctricos	Agencia de noticias CNN
	Vehículos eléctricos	Periódico 24 horas
Dr. Eduardo Botero Jaramillo	Vehículos eléctricos	Radio UNAM
	PET	TV Creadores Universitarios
Dr. Efraín Ovando Shelley	Laboratorio de Mecánica de suelos	TV Creadores Universitarios
Mtro. Abraham Roberto Sánchez Ramírez	Monumentos históricos	TV Creadores Universitarios
Dr. Adrián Pedrozo Acuña	La instalación de medición hidrológica	Periódico Reforma
Dr. Armando González Sánchez	Microalgas	Revista El Constructor
Dr. Frederic Trillaud Pighi	Mini satélite	Radio UNAM



Figura 9.2. Conferencia de prensa: Planta de gasificación.

### 9.2.1 EDICIONES IMPRESAS Y DIGITALES

La UPyC del Instituto de Ingeniería se hace cargo del sello editorial del IIUNAM, y realiza actividades de coordinación editorial, arbitraje académico, formación y diseño de documentos, supervisión de tirajes (impresión), publicación y comercialización de libros.

#### Las publicaciones se dividen en dos grupos:

- 1) Series del Instituto. Son libros técnicos sobre diferentes áreas de la ingeniería. Durante el año 2016 se publicaron tres Series en formato digital.
- 2) Libros de divulgación. Abordan temáticas variadas e incluyen libros de corte histórico sobre el avance de la ingeniería mexicana a través del tiempo y la fundación del IIUNAM; también ciertos proyectos de gran impacto en la sociedad mexicana. En el año 2016 se publicaron tres libros en formato impreso.

### 9.2.2. SERIES DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

La UPyC administró el Portal de las Series del IIUNAM en la plataforma Open Journal Systems, y dio seguimiento a los procesos editoriales:

- Ingreso de los trabajos a la plataforma antes citada.
- Creación de cuentas en la plataforma para autores y revisores.
- Recordatorios para fechas de entrega.
- Revisión del diseño editorial.
- Gestión de ISBN.

En la Tabla 9.3 y la Figura 9.3 se mencionan las Series del IIUNAM publicadas en el año 2016. Cabe mencionar que están en proceso de edición dos textos para la Serie Investigación y Desarrollo y uno de la Serie Docencia.

Tabla 9.3. Series del Instituto de Ingeniería publicados durante el año 2016

Título	Autor (es)
<i>Subsidencia de la Ciudad de México: un proceso centenario insostenible.</i>	Reséndiz, Daniel; Auvinet, Gabriel; Méndez, Édgar
<i>Correlación entre el ensayo de flexión y el ensayo de doble punzonamiento para concreto reforzado con fibras</i>	Aire, Carlos; Zárate, Gabriela; Aguado, Antonio; Molins, Climent
<i>Flujo de agua en suelos parcialmente saturados y su aplicación a la ingeniería geotécnica.</i>	López Acosta, Norma Patricia; Mendoza Promotor, José Alfredo



Figura 9.3. Series del Instituto de Ingeniería UNAM.

### 9.2.3 EDICIÓN DE LIBROS CONMEMORATIVOS Y LIBROS DE DIVULGACIÓN

En el año 2016 se publicaron tres libros conmemorativos que se enlistan en la Tabla 9.4, cuyo formato físico se presenta en la Figura 9.4. Se corrigió además el libro de la autora Jaqueline Segura Bautista, “Ingenieras Mexicanas”.

Tabla 9.4. Edición de libros conmemorativos del IIUNAM durante el año 2016

Título	Autor (es)
<i>El subsuelo de la ciudad de México. México: IIUNAM, Vol. 1, 2, 3. 2016</i>	Marsal Raúl; Marco Mazari
<i>José Luis Sánchez Bribiesca. Vida y obra de un tecnólogo aficionado a las humanidades. México: IIUNAM, 2016</i>	Ana María Sánchez Mora
<i>El agua según la ciencia. México: Porrúa. 2016</i>	Enzo Levi.



Figura 9.4. Libro conmemorativo (A) y Libro de Divulgación del IIUNAM (B), año 2016.

#### 9.2.4 GACETA IIUNAM

La Gaceta del IIUNAM es un órgano informativo que se editaba mensualmente con la información más relevante del acontecer académico del IIUNAM (Figura 9.5). No obstante, a partir de septiembre de 2016 se determinó que su periodicidad será bimestral. Su tiraje es de 1,500 ejemplares, y en el año 2016 se editaron ocho números. Esta gaceta se publica los días 10 de cada mes, y a partir del día 14 es posible descargar de manera gratuita, en versión digital.



Figura 9.5. Ediciones de la Gaceta IIUNAM, año 2016.

### 9.3. VINCULACIÓN EDUCATIVA Y CON EL EXTRANJERO

#### 9.3.1 VISITAS

La UPyC ejecuta dos programas para fomentar la vinculación educativa y con el extranjero: el programa de Visitas (enfocado a alumnos de educación media superior y superior) y el programa de Puertas de Abiertas (dirigido a estudiantes de licenciatura).

El programa de Visitas tuvo mayor consolidación en el año 2016 ya que no solo se participó en los programas universitarios de Jóvenes hacia la Investigación y PERAJ Adopta un Amigo, sino también en el encuentro “Miradas Multidisciplinarias, hacia el Cambio de la Cultura Docente”, el cual organiza la Escuela Nacional Preparatoria y tiene por objetivo fomentar el trabajo interdisciplinario en beneficio de la formación integral de los estudiantes. Así mismo, se recibió a los 26 ganadores del XIV Concurso “Leamos la Ciencia para Todos”, que organiza el Fondo de Cultura Económica, y se incluyó la visita a dos laboratorios del IIUNAM para estimular el interés por la ciencia entre los participantes.

En cuanto al **programa de Puertas Abiertas 2016**, que tiene el objeto de invitar a estudiantes para dar a conocer los laboratorios del Instituto y generar una interacción directa con los investigadores, los interesados pudieron conocer el trabajo que se realiza en 21 de los 25 laboratorios en el Instituto, campus Ciudad universitaria. Se recibieron aproximadamente 550 visitantes (Figura 9.6).

El número total de visitantes de los programas mencionados fue de 1,864 personas (estudiantes, ingenieros, profesores y consultores). El perfil de los visitantes fue principalmente jóvenes de Bachillerato y Educación Superior. De las 35 visitas registradas, 24 fueron de escuelas ubicadas en la Ciudad de México, 10 del Interior de la República, y una de ellas del extranjero: Universidad de San Ignacio de Loyola, Perú.



Figura 9.6. Parte del archivo fotográfico del evento Puertas Abiertas 2016 en el IIUNAM.

### 9.3.2 VINCULACIÓN, BIBLIOTECAS DIGITALES

La UNAM tiene diversos programas institucionales para gestionar Bibliotecas Digitales. El Instituto de Ingeniería participa de manera directa en el programa “Toda la UNAM en Línea”, en la Red de Acervos Digitales, y en la Coordinación de Colecciones Universitarias Digitales. Se refieren a continuación las labores en este aspecto, durante el año 2016: Identificar colecciones digitales del IIUNAM que puedan ser agregadas al Portal de Datos Abiertos de la UNAM; crear una tabla de contenidos de las colecciones para su integración al Portal, así como una base de datos de los contenidos de tres colecciones para su integración al Portal de Datos Abiertos (Series IIUNAM, La Gaceta IIUNAM, La Pildorita); recopilar y organizar objetos digitales de las tres bases de datos.

### 9.4. PROMOCIÓN Y DIVULGACIÓN EXTERNA

En el año 2016, el número de material gráfico realizado por la UPyC se constituyó por: 71 carteles; 80 diplomas, reconocimientos y agradecimientos; 59 trípticos y dípticos; 29 tesis; nueve gacetas; 62 tarjetas de presentación; seis libros, y 77 impresiones en archivos electrónicos. Asimismo, la UPyC desarrolló actividades de difusión del conocimiento que genera el Instituto de Ingeniería en diferentes congresos y exposiciones, a través del denominado Pabellón Institucional, IIUNAM 2016.

#### 9.4.1 DISEÑOS E IMPRESIONES

La UPyC organiza en promedio un evento académico por día. Todo evento demanda por parte de esta Unidad una labor de diseño para la elaboración de carteles, programas, fotografías especializadas, así como para campañas mediáticas. En el año 2016, el área de Diseño generó carteles, banners, fotografías, logotipos, promocionales, portadas para libros, diseño editorial, y apoyo logístico para las actividades extra-académicas; cabe destacar la cobertura realizada en el evento para la conmemoración del 60 aniversario del IIUNAM.

#### Impresiones

La relación de impresiones entregadas por el departamento de Dibujo de esta Unidad se detalla en la Tabla 9.5. Durante el año 2016, se atendieron 393 solicitudes que implicaron más de 100,000 impresiones.

Tabla 9.5. Impresiones realizadas por el departamento de dibujo de la UPyC en el año 2016

Tipo de impresión	No. de solicitudes	No. de impresiones
Carteles para eventos internos	71	1,127
Diplomas, reconocimientos y agradecimientos	80	45
Trípticos y dípticos	59	22,955
Tesis	29	20,476
Gaceta del IIUNAM	9	512
Tarjetas de presentación	62	6,200

Libros CFE e IIUNAM	6	2,051
Impresión en archivos electrónicos	77	52,896
Total	393	106,262

## 9.4.2 EVENTOS CON REPRESENTACIÓN DEL IIUNAM

En el año 2016, el IIUNAM participó en congresos y exposiciones a través del stand del IIUNAM, lo que requirió el diseño de carteles y folletos, y la impresión de artículos; proyección de contenido multimedia (podcast, videos y aplicaciones web), y la participación de un responsable académico para avalar la información que fue exhibida en el stand (Figura 9.7).



Figura 9.7. Estand del IIUNAM en un evento para representar al IIUNAM.

El IIUNAM participó en los eventos siguientes:

- 1.- 2º Congreso Interamericano del Cambio Climático, Dra. Patricia Leonor Güereca Hernández, 14, 15 y 16 de marzo de 2016, Centro Histórico, CDMX.
- 2.- XI Congreso Internacional de Arquitectura con alta Tecnología Biotecnología Bioclimática y Diseño Sustentable, Transdisciplina: Sustentabilidad Integral, Facultad de Arquitectura, UNAM, 29 de febrero a 03 de marzo de 2016, Ciudad Universitaria, CDMX.
- 3.- 2ª Feria Multidisciplinaria de Emprendedores, Dra. María Neftalí Rojas Valencia y Dra. Angélica del Rocío Lozano Cuevas, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, 6, 7 y 8 de abril de 2016, Ciudad Universitaria, CDMX.

- 4.- 2º Encuentro Nacional de Jóvenes en la Ingeniería México, Dr. Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro, 16 y 17 de mayo de 2016, Palacio de Minería, Centro Histórico, CDMX.
- 5.- 4º Simposio Internacional Sobre Túneles y Lumbreras, en Suelos y Rocas, Dr. Carlos Máximo Aire Untiveros, 26 y 27 de mayo de 2016, Colegio de Ingenieros Civiles de México, CDMX
- 6.- ISMAR9-9th International Symposium on Managed Aquifer Recharge, Dr. Fernando González Villarreal y Mtra. Adriana Palma Nava, 20 al 24 de junio de 2016, Palacio de Minería, Centro Histórico, CDMX.
- 7.- XIV Simposio Nacional de Ingeniería Sísmica, Dr. Jorge Aguirre González y Dr. Leonardo Ramírez Guzmán, 29 de junio al 01 de julio de 2016, León Guanajuato.
- 8.- Simposio Internacional de la Energía, Dr. Frederic Trillaud Pighi, 17 y 18 de agosto de 2016, Centro Banamex, CDMX.
- 9.- Congreso Nacional de Control Automático (ANCA), Dr. Germán Buitrón Méndez, Dr. Alejandro Vargas Casillas, 28 al 30 de septiembre de 2016, Juriquilla, Querétaro.
- 10.- Congreso Panamericano de Ingeniería PANAM-2016, Dra. Angélica del Rocío Lozano Cuevas y Mtra. Sonia Briseño Viloría, 28 al 30 de septiembre de 2016, Palacio de Minería, Centro Histórico, CDMX.
- 11.- Reunión Anual 2016, Unión Geofísica Mexicana, Dra. Ruth Cerezo Mota y Dr. Alec Torres Freyermuth, 30 de octubre al 04 de noviembre de 2016, Puerto Vallarta, Jalisco.
- 12.- XX Congreso Nacional de Ingeniería Estructural (SMIE), Dr. Manuel Mendoza López y Dr. Fernando Peña Mondragón, 15 al 19 de noviembre de 2016, Mérida, Yucatán.
- 13.- XXVIII Reunión Nacional de Ingeniería Geotécnica y XIX Reunión de Profesores de Ingeniería Geotécnica, Dr. Manuel J. Mendoza López, Dra. Alexandra Ossa López, Dr. Osvaldo Flores Castrellón, 23 al 26 de noviembre de 2016, Mérida, Yucatán.
- 14.- Fiesta de las Ciencias y Humanidades, DGDC – UNIVERSUM, 20, 21 y 22 de octubre de 2016. Gestión de tres conferencias durante la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades, en el museo Universum.
- 15.- Bienal de Arte. Facultad de Diseño – IIUNAM, 16 al 20 de mayo de 2016.
- 16.- Exposición ChecaTesto en el Museo de Ciencias Universum, en septiembre de 2016.

## 9.5. PRESERVACIÓN DEL CONOCIMIENTO

### 9.5.1. ARCHIVO HISTÓRICO DIGITAL

Durante 60 años de actividad académica, el IIUNAM ha contribuido en el desarrollo de nuestro país mediante la generación y aplicación innovadora del conocimiento, la formación de investigadores y profesionales de la ingeniería, así como la difusión de sus aportaciones técnicas y científicas. Con el objeto de mantener este conocimiento, se recurre a la instrumentación de programas que garanticen la transmisión del conocimiento; las acciones que realizó la UPyC en este campo consistieron en organizar y resguardar en forma digital el 100% de los informes técnicos de los proyectos patrocinados.

Hasta el momento esta Unidad ha digitalizado el 90% del archivo y están disponibles en línea 2,100 expedientes de proyectos; así mismo se han organizado y catalogado los documentos para su edición, posibilitando su lectura a través de la plataforma del Sistema de Archivos Históricos (SAHII), en la intranet del IIUNAM.

### 9.5.2. ARCHIVO FOTOGRÁFICO DIGITAL

De acuerdo con el sondeo y actualización del archivo, hasta el año 2016 se cuenta con: 4,112 imágenes fotográficas catalogadas; 3,209 imágenes fotográficas documentadas; y 2,248 imágenes fotográficas seleccionadas y puestas en línea.

## 9.6 ACTIVIDADES CONMEMORATIVAS DE LOS 60 AÑOS

### 9.6.1 MEMORIA VISUAL (EXPOSICIÓN FOTOGRÁFICA)

Con motivo del 60 aniversario del IIUNAM, la UPyC coordinó diversas actividades, entre las que destaca la ceremonia conmemorativa en el Auditorio “Javier Barros Sierra” de la Facultad de Ingeniería, en Ciudad Universitaria; para preparar este evento se realizó el diseño, la impresión y la distribución de invitaciones a patrocinadores, Directores y personal de la Rectoría de la UNAM, y a invitados especiales. Para el evento (Figura 9.8) se contó con la cobertura de varios medios (con la redacción de notas periodísticas, cobertura fotográfica y difusión multimedia).

Así mismo, se seleccionaron y montaron imágenes para la Memoria Gráfica sobre el desarrollo histórico del IIUNAM, la cual se presentó en la Sala de Exposiciones de la Torre de Ingeniería. Finalmente, se realizó una convivencia con la asistencia de 300 personas en la Sala de Exposiciones de la Torre de Ingeniería, para la que se elaboraron notas periodísticas y se hizo el archivo fotográfico y la difusión multimedia. Se efectuó también la entrega de material impreso (Separata Histórica anexa a la Gaceta del IIUNAM).



Figura 9.8. Ceremonia conmemorativa de los 60 años del IIUNAM, en el Auditorio “Javier Barros Sierra” de la Facultad de Ingeniería, UNAM.

La UPyC coordinó el desarrollo del Concierto de Gala del IIUNAM, en la Sala Nezahualcóyotl, y realizó el diseño, la impresión y la distribución de invitaciones a patrocinadores, Directores y personal de la Rectoría de la UNAM y a invitados especiales. El evento (Fig. 9.9) contó con la cobertura de medios (periodísticos, fotográficos y multimedia).



Figura 9.9. Concierto de Gala por los 60 años del IIUNAM, en la sala Nezahualc6yotl de la UNAM.

En el marco de celebraci6n de los 60 a6os del IIUNAM, la UPyC invit6 a la prestigiada cadena W Radio para la transmisi6n especial del programa radiof6nico "El Weso", y coordin6 operativamente la transmisi6n (*scouting* t6cnico, *catering* y telecomunicaciones). Realiz6 adem6s la cobertura y estrategia de medios digitales para las redes sociales (Figura 9.10).



Figura 9.10. Transmisi6n del Programa de radio El Weso (WRadio), en el marco de los 60 a6os del IIUNAM.

Finalmente, la UPyC realizó el guión, el diseño y la producción del video “¡Yo soy IINGEN!”, con el objetivo de generar sentido de unidad y orgullo de pertenecer al Instituto de Ingeniería. Para campaña se realizó una estrategia de marketing digital para difundir en las redes sociales contenidos históricos del IIUNAM, con el hashtag #60añosIIUNAM (Figura 9.11).



Figura 9.11. Campaña de medios, ¡Yo soy IINGEN! #60AñosIIUNAM



# 10. Desarrollos Informáticos en Apoyo a las Actividades Académicas, Administrativas y Difusión Electrónica

Con el objetivo de mantener al Instituto de Ingeniería (IIUNAM) a la vanguardia en las Tecnologías de Cómputo, Informática y Telecomunicaciones (TIC's) y estar en posibilidad de atender las demandas del personal Directivo, Académico y Administrativo, así como de los estudiantes del Instituto, la Secretaría de Telecomunicaciones e Informática (STI) realizó durante el año 2016 las acciones relevantes que se refieren a continuación.

## 10.1 BASES DE DATOS ACADÉMICAS

**Sistema de Base de Datos Académica del Instituto de Ingeniería (SBDAll).** Generó la información curricular y estadística para la evaluación anual del personal académico así como para los informes institucionales. Se terminaron los cambios y ajustes que fueron aprobados por el Consejo Interno del Instituto de Ingeniería (CI), para la generación del curriculum vitae de los académicos, la incorporación de las secciones de Editor de Revistas y Memorias, Revisor de Revistas de Prestigio, Cartas de Evaluación Anual del CI y del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC), y validación de clases oficiales del personal académico.

**Sistema de Control de Estudiantes (SICOE).** Facilitó el proceso de trámite de las becas de los estudiantes durante el año y permitió de manera rápida y eficiente la renovación de las becas en los meses de marzo y octubre, así como la generación de los cortes a la Secretaría Administrativa para el pago de las becas.

En 2016 se trabajó en el desarrollo de modificaciones en el SICOE para que se ajuste a los cambios acordados en el CI que fueron publicados en el nuevo Reglamento de Estudiantes (antes Reglamento de Becas). Se acordó que ya no se aprobarán becas sino registros, se eliminan las becas regulares y no regulares, se agrega la figura de responsable académico, asesor externo, tutor y se da mayor flexibilidad a los responsables académicos en la asignación de recursos de las becas de los estudiantes. Se realizaron modificaciones a los procesos de notificación de expiración de cuentas de usuario, retraso en la aprobación de becas y bajas automáticas por inactividad, así como modificaciones para solicitar a los estudiantes información del inicio de sus estudios y su programa académico de actividades.

**Sistema de Publicaciones (Series) y Archivo Histórico.** Alberga la información de 5,098 publicaciones de 3,673 autores registrados, distribuidas en las Series y en el Sistema de Archivo Histórico de la siguiente forma: 562 de Investigación y Desarrollo, 57 de Docencia, 62 de Lenguas Extranjeras, 11 Especiales, cinco Manuales, 29 Informes y 4,372 archivos históricos, siendo México, Perú, Bolivia y Colombia los principales países que descargan dicha información. A la fecha las cinco series más descargadas se muestran en la Tabla 10.1.

Tabla 10.1. Series del IIUNAM más descargadas hasta 2016

Número	Título	Autores	Año	Serie	Coordinación	Descargas PDF
ES-2	Comentarios, ayudas de diseño y ejemplos de las normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto, DDF	De Buen, Óscar; Ávila, Jorge Arturo	1991	Especial	Estructuras y Materiales	2,537
ES-3-1	Comentarios, ayudas de diseño y ejemplos de las normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras metálicas, DDF. Vol. I	De Buen, Oscar	1993	Especial	Estructuras y Materiales	2,155
624	Manual de Gaviones	Camargo Hernández, Jaime E.	2001	Investigación y desarrollo	Hidráulica	2,150
SD 53	Comentarios sobre el diseño estructural	Loera Pizarro, Santiago	2011	Docencia	Estructuras y Materiales	2,107

Como parte de los festejos del 60 aniversario del IIUNAM, se publicaron en el sistema las 60 series más descargadas con un nuevo diseño elaborado por la Unidad de Promoción y Comunicación (Fig. 10.1).



Figura 10.1. Catálogo de las 60 series más descargadas.

**Sistema del Archivo Histórico.** La Unidad de Promoción y Comunicación es la encargada de la digitalización, registro y almacenaje de los documentos.

**Archivo Fotográfico.** Con el fin de tener un almacén de consulta abierto a toda la comunidad, y posteriormente a todo el público, mediante este archivo se pretende dar difusión en imagen fotográfica al proceso de desarrollo de los proyectos de investigación que se han realizado en el IIUNAM de manera histórica. Permite hacer búsquedas por tema o por palabras clave. También se pueden hacer reordenamientos en la información para localizar fácilmente las imágenes deseadas (Fig. 10.2). El Archivo Fotográfico brinda a la comunidad del IIUNAM una fuente gráfica que puede ser utilizada como referencia para ilustrar proyectos y presentaciones y remarcar la evolución e historia del Instituto. El desarrollo del Sistema Informático y el apoyo técnico para su uso está a cargo de la Secretaría de Telecomunicaciones e Informática.



Figura 10.2. Muestra del archivo fotográfico

**Base de datos de Registros Acelerográficos de la Red Sísmica Mexicana.** En 2016 se continuó con la mejora y mantenimiento del sistema de Registros Sísmicos de la Red Sísmica Mexicana, para ello se realizaron pruebas de importación automática de datos, edición de catálogos, y carga de información específica en coordinación con el personal de la Unidad de Instrumentación Sísmica (UIS). Esta herramienta facilita la actualización del catálogo de sismos y acelerogramas consultados por la aplicación web (Fig. 10.3). Hasta la fecha, se tienen 2,926 registros de sismos y 4,683 registros de acelerogramas y gráficas.



Figura 10.3. Base de datos de registros acelerográficos de la Red Sísmica Mexicana.

## 10.2 PORTAL DEL INSTITUTO, INTRANET, PÁGINAS WEB, SITIOS DE COLABORACIÓN CON SHAREPOINT, AVISOS, REDES SOCIALES Y DIFUSIÓN EN TV

Portal del Instituto. Durante el 2016, se publicaron diversos eventos académicos y extra académicos organizados por el IIUNAM; en particular, los relacionados con los festejos de los 60 años del Instituto, eventos de interés, noticias en prensa y avisos oficiales (Fig. 10.4). Así mismo, se publicaron imágenes quincenales de proyectos, proyectos de investigación derivados de la Reunión Informativa Anual 2016, Gacetas del Instituto, libros conmemorativos, entrevistas a los académicos, informes de actividades, y cápsulas de Tecnología de Información; también se generó la memoria documental de los eventos del Instituto. Adicionalmente, el Portal transmitió por *videostreaming* los eventos académicos autorizados en vivo y se atendieron solicitudes de personas externas al IIUNAM en la cuenta de *webmaster*.

En el año 2016 se registraron alrededor de 990,635 visitas a páginas del Portal de 185,467 usuarios de distintos países, principalmente Colombia, Perú y Estados Unidos de América y, a nivel nacional, del Estado de México, Yucatán y Querétaro.

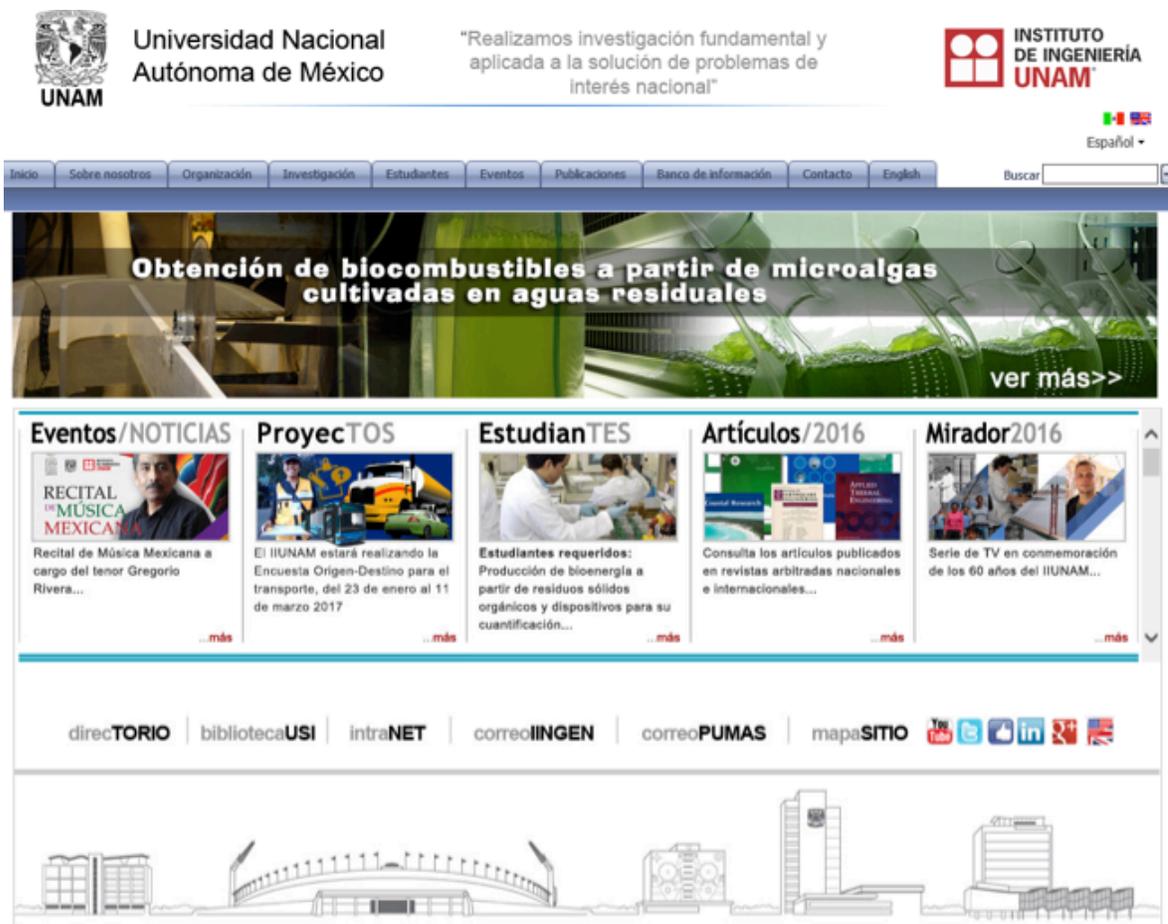


Figura 10.4. Vista actual de la página principal del Portal del Instituto.

**Intranet.** Se notificó a la comunidad mediante la publicación constante y permanente de información de carácter interno, la difusión de avisos y convocatorias, documentos de interés, acciones internas de beneficio para la comunidad del IIUNAM, información relevante para los estudiantes, documentos de consulta para académicos, actualización de los formatos administrativos, documentos de consulta de los órganos colegiados, cápsulas de Tecnología, y material de apoyo como: videos, logotipos, fondos para presentaciones e imágenes (Fig. 10.5). Durante el año 2016 se publicaron 158 noticias y avisos diversos de carácter interno y se agregaron nuevos sistemas informáticos para trabajo interno.

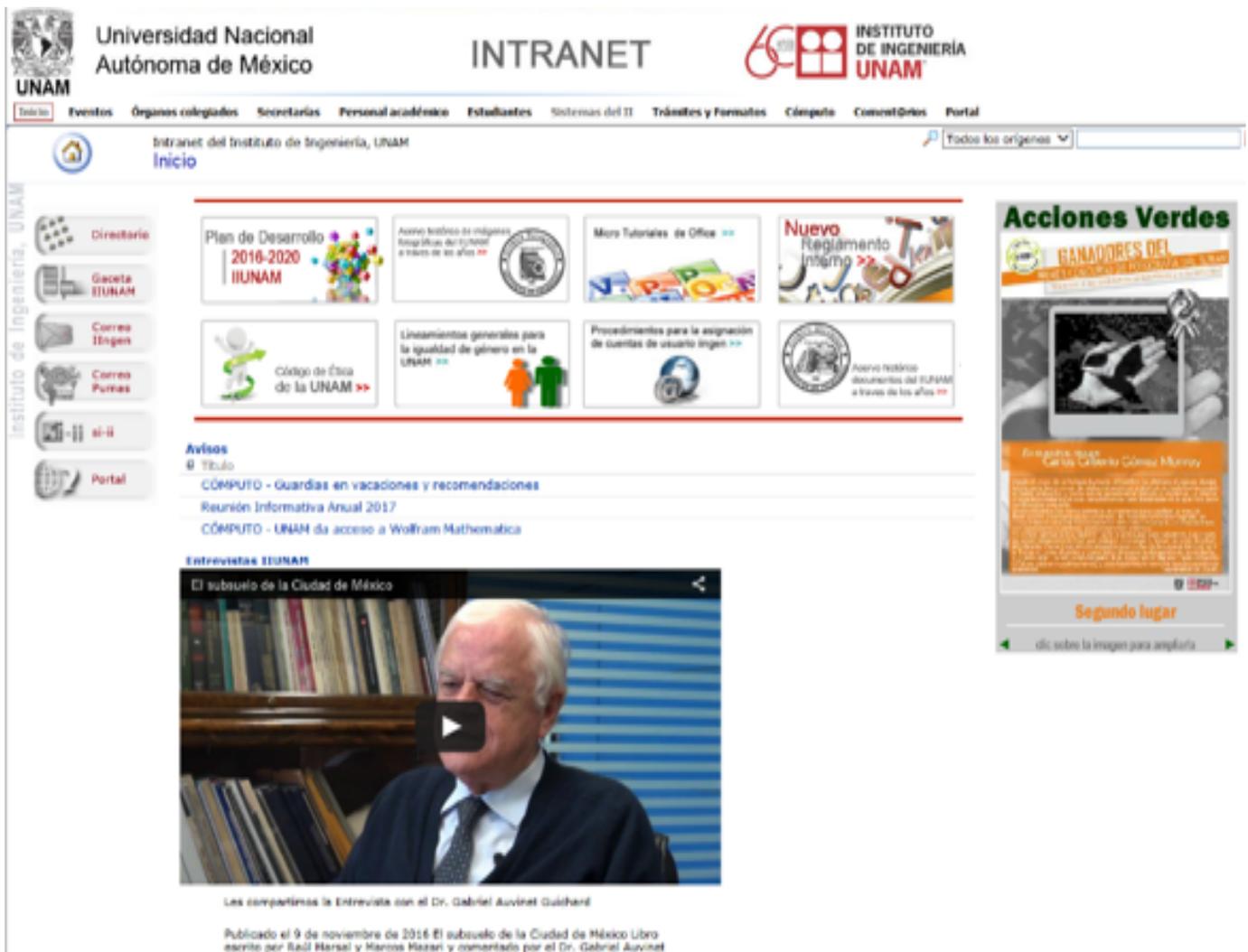


Figura 10.5. Página principal actual del servicio de Intranet.

**Páginas web para proyectos, eventos académicos y pizarrón electrónico.** Se crearon varios sitios web, entre los que destacan: 2º Congreso Interamericano de Cambio Climático (CICC 2016), **9<sup>th</sup> International Symposium on Managed Aquifer Recharge (ISMAR9)**, Congreso Nacional de Control Automático, Observatorio Hidrológico, y el del Posgrado de Eléctrica (Fig. 10.6). En el Pizarrón Electrónico del edificio 1, se realizaron más de 600 publicaciones.



Figura 10.6. Sitios web que mantiene el IIUNAM.

**Sitios de sharepoint.** Durante el año 2016 se desarrollaron y actualizaron los sitios de *sharepoint* para el Laboratorio de Ingeniería Ambiental, Grupo de Ingeniería Lingüística, Acelerogramas Sintéticos para la Ciudad de México, Grupo de Investigación en Procesos Anaerobios, Grupo de Sistemas Industriales y Tecnológicos, Comisión Local de Seguridad, Sitio del Consejo Interno y Comisión Dictaminadora.

**Sistema de avisos.** Con la versión más eficiente y atractiva de este sistema, la distribución de los avisos del Instituto fue mejor dirigida a sus diversas áreas, ya que se puede manejar por temas, y agendar electrónicamente los eventos para facilitar su identificación, mediante iconos. En el año 2016 se agregó un nuevo tema y se generaron estadísticas para evaluar el servicio.

**Redes Sociales.** En el año 2016, el número de seguidores en redes sociales como *Facebook*, mostraron un incremento respecto a lo reportado en el año anterior en la cuenta del IIUNAM. En total se tienen más de 25,000 seguidores (Fig. 10.7) y se publicaron más de 2,300 notas de libros conmemorativos, Gaceta del IIUNAM, Gaceta de la UNAM, proyectos de investigación, entrevistas, transmisiones en vivo, convocatorias, eventos académicos y extra académicos de los Festejos del 60 aniversario del Instituto, entre otros.

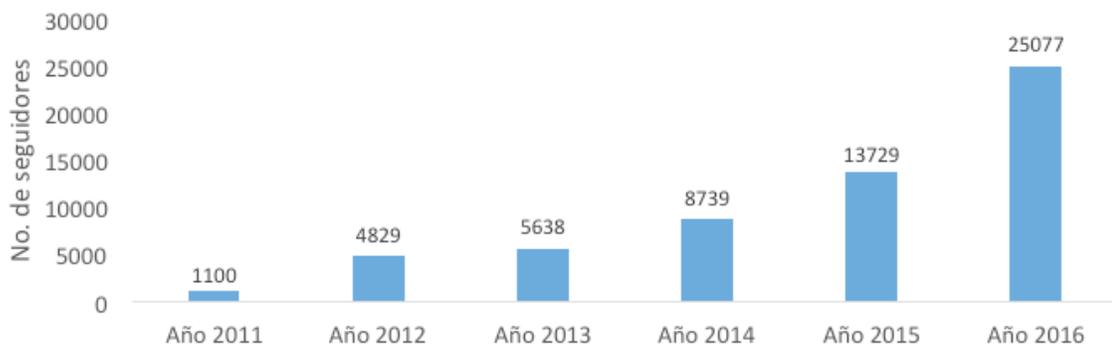


Figura 10.7. Incremento en el número de seguidores del IIUNAM en Facebook.

Así mismo, en *Twitter* se contabilizaron alrededor de 16,700 seguidores, por lo que se mantuvo una tendencia a la alza en comparación con años anteriores y a la fecha se han enviado más de 43,300 publicaciones. Respecto a *LinkedIn*, se reportaron en 2016 más de 6,340 seguidores. Para el caso de *YouTube*, en el canal del IIUNAM se han publicado más de 300 videos a la fecha, y se cuenta con 1,370 suscriptores con más de 70 mil visualizaciones. En *Instagram* se tienen 1,055 seguidores y se han publicado 77 fotografías. Por último, *Google+* registró 335 seguidores, con más de 180,000 visitas.

**Cobertura de eventos en redes sociales y grabación de video.** Durante el año 2016 se grabó y dio cobertura a diversos eventos académicos y extra académicos, como el de Puertas Abiertas 2016, Cápsula del Tiempo: 60 años del Instituto de Ingeniería, Inicio del año conmemorativo del 60 aniversario del Instituto de Ingeniería, Mecánica y Energía, Ceremonia Conmemorativa 60 Años, Concierto de Viola, He for She, Igualdad de Género en la UNAM, Concierto de Gala del 60 aniversario del II, Seminario: Cambio Climático y Sustentabilidad energética de edificios, *Opening the black box*, El desarrollo de tecnologías para el diseño y construcción de edificios en Japón, entre muchos otros.

Los materiales audiovisuales que se elaboraron durante el año fueron nueve cápsulas, nueve cápsulas-videos cortos, siete cursos abiertos, 10 eventos culturales y 10 eventos más de otro tipo.

**Programa de TV, Mirador Universitario.** En el año 2016 se trabajó en la segunda temporada de la serie "Instituto de Ingeniería: 60 Años presente en el Desarrollo de México" que constó de seis programas. El área de Difusión Digital realizó la grabación de estos programas junto con la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) (Fig. 10.8). Se tuvo un total de 3,450 reproducciones, con lo cual esta serie se ha colocado como una de las series más exitosas del canal y estos números siguen en tendencia creciente.



Figura 10.8. Programa del Instituto de Ingeniería: 60 Años presente en el Desarrollo de México

## 10.3 SISTEMAS ADMINISTRATIVOS

### SISTEMA INTEGRAL DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA (SIAF)

En el año 2016, y a partir del cambio de Administración del IIUNAM, se tomó la decisión de sustituir el sistema SIRF por el SIAF, debido a que este último se ajusta mejor a las necesidades administrativas existentes. Dado lo anterior, se trabajó de manera conjunta con el Secretario Administrativo, y con la persona desarrolladora del SIAF, para ponerlo en operación en el menor tiempo posible y no afectar de manera importante la operación administrativa del Instituto. A mediados de ese año se logró poner en operación los sistemas locales del SIAF, incluidas las Unidades Académicas Foráneas, para disponer de la información financiera general del Instituto.

### SISTEMA DE CONSULTA DE PROYECTOS PARA EL SIAF

A raíz del cambio al sistema SIAF, se liberaron dos interfaces **web** para que los Jefes de proyecto pudieran consultar sus proyectos de 2015 y anteriores (**web** SIAF Histórico) y sus proyectos vigentes de 2016 (**web** SIAF 2016). Esto permite que los jefes de proyecto consulten y validen la información de sus proyectos en breve espacio de tiempo; sin embargo, se está trabajando en un sistema de consulta de proyectos más acorde a las necesidades del Instituto para que los Jefes de proyecto, personal administrativo y directivo puedan consultar el estado financiero de los proyectos de una manera más clara y sencilla, desde cualquier lugar con servicio de red Internet y desde dispositivos móviles (Fig. 10.9).



Figura 10.9. Vista del SIAF **web** 2016.

### SISTEMA DE APERTURA DE PROYECTOS (SAPII) PARA EL SIAF

En el año 2016 se modificó el SAPII para que se ajustara a las nuevas necesidades para realizar la apertura de proyectos y para que estuviera mejor relacionado con el SIFC (Sistema de Formalización de Convenios), con la finalidad de mantener la trazabilidad de la formalización de los convenios, los proyectos y la cobranza de los convenios.

Se actualizaron e implementaron nuevas funcionalidades a la versión 1.5 del SAPII para: Evitar multi-sesión de usuarios, mejorar el ordenamiento de tablas del sistema, desarrollar nuevos reportes a los

investigadores y a la Secretaría Académica por solicitud de la Coordinación de la Investigación Científica (Fig. 10.10).

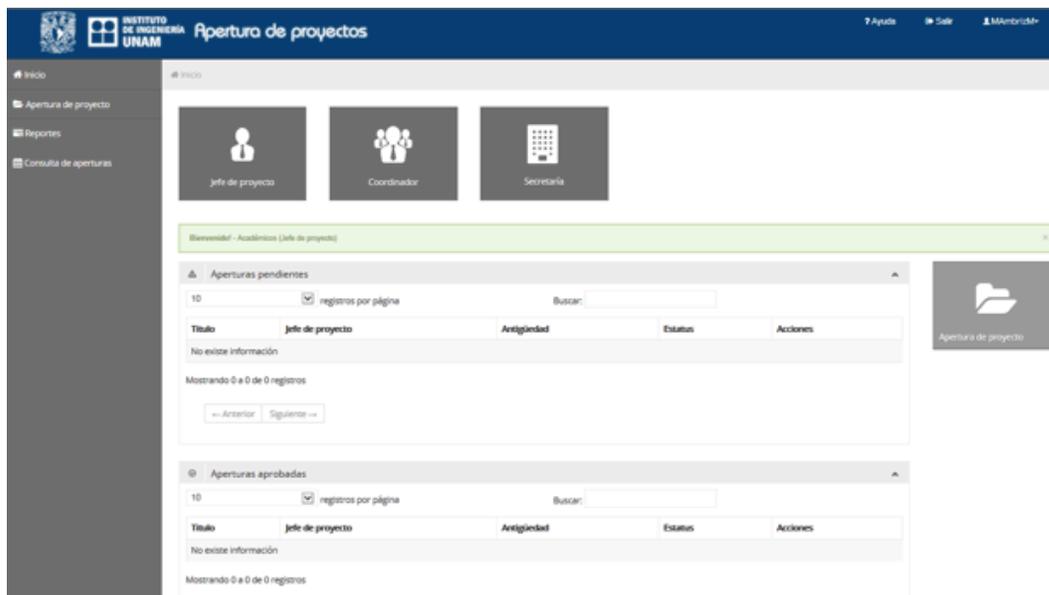


Figura 10.10. Vistas del SAPII.

## SISTEMA DE COBRANZA

A petición de la Dirección del IIUNAM, se desarrolló un sistema para el monitoreo y seguimiento de la cobranza de los convenios y proyectos. Para ello, se realizó un sistema que retoma la información capturada en el SIFC (Sistema de Formalización de Convenios) con la finalidad de que la Secretaría Administrativa esté enterada de los convenios formalizados y la manera en que serán cobrados; también permite registrar la información correspondiente a las aportaciones y parcialidades en las que se registran cobros para el convenio, y las fechas en que deben ser entregados los reportes por parte de los investigadores responsables del convenio (Fig. 10.11). Parte de la información que se registra en el Sistema de Cobranza, puede ser reutilizada para alimentar al SIAF, o al sistema administrativo correspondiente. Actualmente se sigue trabajando en su mantenimiento y actualización.

Sección	Fecha	Descripción	Responsable	Cobranza	Fecha de Cobranza
001	2017-01-01	Control del sistema de facturación de los proyectos de la UNAM	Teresa de la Cruz	10000	2017-01-01
002	2017-01-01	Asesoría técnica en el desarrollo del comportamiento de la base de datos de los problemas principales, desarrollo y estructura de los datos del sistema de información de cobranza	Roberto de la Cruz	10000	2017-01-01
003	2017-01-01	Asesoría técnica en el desarrollo del comportamiento de la base de datos de los problemas principales, desarrollo y estructura de los datos del sistema de información de cobranza	Roberto de la Cruz	10000	2017-01-01
004	2017-01-01	Asesoría técnica en el desarrollo del comportamiento de la base de datos de los problemas principales, desarrollo y estructura de los datos del sistema de información de cobranza	Roberto de la Cruz	10000	2017-01-01
005	2017-01-01	Asesoría técnica en el desarrollo del comportamiento de la base de datos de los problemas principales, desarrollo y estructura de los datos del sistema de información de cobranza	Roberto de la Cruz	10000	2017-01-01
006	2017-01-01	Asesoría técnica en el desarrollo del comportamiento de la base de datos de los problemas principales, desarrollo y estructura de los datos del sistema de información de cobranza	Roberto de la Cruz	10000	2017-01-01
007	2017-01-01	Asesoría técnica en el desarrollo del comportamiento de la base de datos de los problemas principales, desarrollo y estructura de los datos del sistema de información de cobranza	Roberto de la Cruz	10000	2017-01-01
008	2017-01-01	Asesoría técnica en el desarrollo del comportamiento de la base de datos de los problemas principales, desarrollo y estructura de los datos del sistema de información de cobranza	Roberto de la Cruz	10000	2017-01-01
009	2017-01-01	Asesoría técnica en el desarrollo del comportamiento de la base de datos de los problemas principales, desarrollo y estructura de los datos del sistema de información de cobranza	Roberto de la Cruz	10000	2017-01-01
010	2017-01-01	Asesoría técnica en el desarrollo del comportamiento de la base de datos de los problemas principales, desarrollo y estructura de los datos del sistema de información de cobranza	Roberto de la Cruz	10000	2017-01-01

Figura 10.11. Vista de Cobranza de Convenios.

## SISTEMA INSTITUCIONAL DE FORMALIZACIÓN DE CONVENIOS

Durante el año 2016, y a petición de la Dirección del IIUNAM y de la Unidad de Gestión de Convenios y Contratos (UGCC), se realizaron reuniones para simplificar más el proceso de la solicitud de formalización de un convenio mediante la reducción al mínimo de los datos que se requieren al responsable del convenio y su propuesta técnica, para que se elabore de manera más ágil la carta de aceptación y la UGCC proceda oficialmente con la formalización del convenio. Con esto se logró reducir a una sola sección el sistema para el personal de la UGCC para formalizar el convenio, y se agregaron dos módulos: uno para que el personal académico que ya tenía un convenio formalizado, de manera manual, lo regularice de forma electrónica en el sistema; el segundo, para que el personal de la UGCC lo pueda regularizar, de manera ocasional (Fig. 10.12).

**Sistema de seguimiento para la formalización de convenios V1.0**

Inicio Registrar una propuesta Propuestas en trámite Convenios Salir

**Registro de datos de la Propuesta Técnica**

Escriba en las cajas de texto la información para el registro de su propuesta técnica. **Es recomendable** que después de registrar su propuesta técnica, **cuente con los documentos necesarios** para realizar la solicitud de elaboración de un convenio, que son la **propuesta técnica, borrador de la carta de presentación, la carta de presentación de propuesta técnica firmada por el Director y el documento de aceptación de la propuesta técnica**. Estos documentos pueden ser en formato pdf o word. Contar con estos documentos permite agilizar la solicitud de elaboración de convenio.

\* Objeto:

\* Patrocinador:

\* Vigencia o fecha aprox. de entrega:

\* Jefe de proyecto:  Seleccione al jefe de proyecto

**Lista de personal del instituto disponible**

Sistemas de Cómputo

Personal que participa en la consulta y edición de información de este proyecto en el sistema (Son las personas que ingresarán al sistema a consultar o editar información del proyecto). **Se debe incluir al jefe del proyecto)**

Ing. Ambriz Maguey Marco Florentino

Ing. Martínez Lorenzana Araceli

Ing. Velázquez García Jonathán

Ing. Velázquez Álvarez Mauricio

• Los campos que tienen \* deben ser llenados de manera obligatoria (además, no se permiten sólo espacios).  
• **Aclaraciones y dudas** sobre las propuestas técnicas, documentación requerida y uso del sistema acuda con su Subdirector.  
• **Dudas o preguntas** referentes a la elaboración y validación de los convenios con la Lic. Georgina Bazán Zamudio ([GBazanT@ingen.unam.mx](mailto:GBazanT@ingen.unam.mx) ext. 3627).  
• **Problemas técnicos** con el funcionamiento del sistema: Ing. Mauricio Velázquez Álvarez ([MVelazquezA@ingen.unam.mx](mailto:MVelazquezA@ingen.unam.mx)) e Ing. Jonathán Velázquez García ([JVelazquezG@ingen.unam.mx](mailto:JVelazquezG@ingen.unam.mx)) ext. 8871.

Figura 10.12. Nueva imagen del Sistema de Formalización de Convenios.

## SISTEMA DE FORMATOS ELECTRÓNICOS DEL IIUNAM (SIFEII)

### *SIFEII - Sección Formato Solicitud de Licencia con Goce de Sueldo*

A petición de la Secretaría Administrativa, se desarrolló en el SIFEII una página de administración para el control del seguro de vida de los académicos que salen de viaje con licencia. Este sistema ahora permite consultar el estatus de las solicitudes de licencia de forma más precisa y genera electrónicamente el memorándum correspondiente con los nombres del personal académico que tienen autorizada la licencia para que, a su vez, se pueda tramitar con la compañía aseguradora el seguro de vida correspondiente. Esto último agiliza de manera importante el trámite del seguro de vida que antes se realizaba con la generación del memorándum de forma manual (Fig. 10.13).

### SIFEII - Sección Formato de Formalización de Visitantes Académicos

Durante el año 2016, el personal académico informó al Director respecto a los visitantes nacionales y extranjeros que se reciben en el Instituto de Ingeniería y que están relacionados con algún tema de investigación (Fig. 10.14).

### SIFEII - Sección Formato Solicitud de Cuenta de Usuario

En el año 2016 se incorporó el nuevo Formato de Solicitud de Cuenta de Usuario, para agilizar el trámite en la gestión de cuentas que se requieren para utilizar los diversos servicios de cómputo y telecomunicaciones, así como fomentar el ahorro de papel. La STI comenzó el análisis, diseño y desarrollo de esta sección para que el personal académico y funcionarios del Instituto gestionaran de manera más rápida y eficiente las cuentas de usuario que requieren para su personal y visitantes. Este sistema permite al personal, vía una página *web*, gestionar la cuenta de usuario, ingresar la información necesaria y generar las notificaciones correspondientes a las áreas de Sistemas *Windows-Apple* y Sistemas Linux-Super-cómputo para el alta de la cuenta y entrega al usuario interesado (Fig. 10.15).

Universidad Nacional Autónoma de México

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

Formato Solicitud de Licencia con Goce de Sueldo

Usuario: Jonathán Velázquez García Apoyando a: Dra. Rosa María Ramírez Zamora

LCGS en trámite LCGS para mi aprobación LCGS otorgadas Ayuda

Para solicitar una licencia con goce de sueldo escriba la siguiente información. Se pide documentación según la actividad que seleccione, que deberá ser anexada en un archivo PDF o ZIP. Para consultar la lista de documentos que necesita anexar, de clic en el siguiente vínculo: [Documentación requerida](#). Ponemos a su disposición el formato de seguro de vida, el cual deberá ser entregado tres días hábiles antes de su partida en el Departamento de Personal para su trámite ante la DOPE. De clic en el siguiente vínculo para su descarga: [Formatos de seguro de vida para requisitar](#).

**Datos generales**

Nombre: Dra. Rosa María Ramírez Zamora  
Categoría y Nivel: Investigador Titular B  
Coordinación: Ingeniería Ambiental  
Solicitante: Jonathán Velázquez García

**Información del proyecto**

Mis proyectos: \* 33045-2013-ESTUDIO PRE INVERSION DIAGNOSTICAR Y OPTIMIZAR RE...  
Si su proyecto no se encuentra en la lista, de clic en el siguiente vínculo: [Actualizar lista](#). La lista se actualiza con los proyectos registrados en el SIRP. Si su proyecto continúa sin mostrarse, por favor comuníquese con Secretaría Académica con el Lic. Gabriel Alejandro Hernández Nava a la Ext. 8104.

Proyecto de otro académico

Número de Proyecto: \* 33045

**Información del evento**

Actividad: \* Congreso  Organizador  Ponente  Asistente

Deseo enviar la información a la SBDAlI

Complete los siguientes campos:

Nombre del evento:

Tipo de presentación:  Conferencia Magistral  Ponencia  Poster

Tipo de cobertura:  Nacional  Internacional

País: \* --Seleccione el país-- Estado:

Ciudad: \*

Fecha de inicio y término del evento del: \* dd/mm/aaaa al \* dd/mm/aaaa

Período de solicitud de la licencia del: \* dd/mm/aaaa al \* dd/mm/aaaa

Figura 10.13. Formato de solicitud de licencia con goce de sueldo.



## SIFEII - Sección Formato Solicitud de Red Inalámbrica

Como parte de los esfuerzos para mejorar y hacer más eficiente la operación del Instituto, la STI desarrolló el formato electrónico para solicitud de acceso a la red inalámbrica. Dicho formato permite a los académicos, sus asistentes y al personal autorizado solicitar el servicio de conexión a la red inalámbrica para sus equipos (computadoras personales, tabletas, híbridos y teléfonos móviles) e indicar quien será el usuario principal del equipo. Todo el proceso se realiza sin imprimir un solo formato, con esto se elimina el uso del formato en papel (Fig. 10.16). Además, el académico puede revisar el trámite de su solicitud, y en la fecha que se le indique, llevar su equipo para el registro físico en la red.

El sistema está en línea y puede usarse para solicitar el trámite de red inalámbrica. Es importante mencionar que esta labor sólo la pueden realizar los académicos y personal administrativo autorizado. Los visitantes, personal contratado por honorarios u otro personal del IIUNAM solo podrán solicitar a su jefe inmediato la gestión de la solicitud a través del sistema.

Universidad Nacional Autónoma de México

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

Formato de solicitud de acceso a la red inalámbrica

Usuario: Mauricio Velázquez Álvarez Apoyando a: Dra. Rosa María Ramírez Zamora

Mis solicitudes Ayuda

**Datos del jefe inmediato o tutor**

Nombre: Rosa María Ramírez Zamora  
Área de trabajo: Secretaría Académica  
Teléfono: +52 (55) 56233600 x 3612 Correo electrónico: RRamirezZ@ingen.unam.mx  
Ubicación: Edificio 1, Planta Baja, Cubículo 215

¿Soy el usuario del equipo?:  Sí  No

¿El usuario del equipo tiene cuenta IINGEN?  Sí  No

Escriba el nombre de usuario: BAlcantarV @ingen.unam.mx

Nombre completo: Brenda Cecilia Alcántar Vázquez  
Área de trabajo: Coordinación de Ingeniería Ambiental  
Teléfono: 55 56233600 x 8672  
Correo electrónico: bcecilia\_av@hotmail.com  
Ubicación: Edificio 5 Segundo Nivel Cubículo Estudiantil 308  
Función: Estudiante

**Equipo que desea integrar a la red inalámbrica**

Computadora portátil  
 Teléfono inteligente  
 Tableta electrónica  
 Otro

Inventario UNAM:

\* Justificación:

**Vigencia (máximo 2 meses):**

De 09/12/2015 (dd/mm/aaaa) al 31/03/2016 (dd/mm/aaaa)

¿Usar correo del usuario?

[Salir del Sistema](#)

Nota: Los campos que tienen \* deben ser llenados de manera obligatoria (No se permiten ingresar sólo espacios).

Figura 10.16. Imagen de Sección Formato Solicitud de Red Inalámbrica.

## SIFEII - Sección Formato de Solicitud de Transporte

Este formato sirve para que el personal académico del IIUNAM requiera, de manera formal, el uso del transporte con el que cuenta el Instituto para realizar las actividades de trabajo que lo necesiten. El sistema cuenta con el formato para que el usuario realice la solicitud y, posteriormente, la Oficina de Transportes de la Secretaría Administrativa pueda gestionar la aprobación, cancelación y asignación de unidades y choferes. También cuenta con una sección para asignar la calificación otorgada por el académico, para que esto sirva para el control de calidad del servicio (Fig. 10.17). Durante el año 2016, se generaron reportes específicos solicitados por la Oficina de Transportes de la Secretaría Administrativa.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



INSTITUTO  
DE INGENIERÍA  
UNAM

**Solicitud de servicio de transporte**

Usuario: Jonathán Velázquez García

Apoyando a: Ing. Marco Florentino Ambriz Maguey

Mis solicitudes



Ayuda

Para solicitar el servicio de transporte complete la siguiente información.  
Las solicitudes deben realizarse con un mínimo de 1 día(s) de anticipación para el área local (metropolitana).  
Para el área foránea deben realizarse con un mínimo de 10 días hábiles con chofer y de 3 días hábiles sin chofer.

**Datos generales**

Nombre Responsable: Marco Ambriz Maguey  
Área de Trabajo: Sistemas de Cómputo  
Correo: MAmbrizM@iingen.unam.mx  
Teléfono: +52 (55) 56233600 x 3696  
Solicitante: Jonathán Velázquez García

**Descripción del Servicio**

**Tipo de Transporte**

Pasajeros       Carga

**Tipo de Servicio:**

Local (Área Metropolitana)     Foráneo

**Detalle del Servicio:**

Vehículo:       Con chofer     Sin chofer

Número de pasajeros:

Fecha y hora de salida:  (dd/mm/aaaa)  :  hrs.

Fecha y hora de regreso:  (dd/mm/aaaa)  :  hrs.

Motivo de la comisión:

Lugar o punto de salida:

Lugar o punto de destino:

Observaciones (puede describir el tipo de vehículo a emplear, condiciones de salida, notas para el oficial de transporte, entre otras):

Figura 10.17. Formato de la solicitud de servicios de transporte.

## SISTEMA DE REGISTRO DE QUEJAS

El Sistema de Registro de Quejas, que mantiene la STI, ahora incluye tanto las que realizan los usuarios y las que se dirigen a la Secretaría Administrativa, Secretaría Técnica y al Laboratorio de Ingeniería Ambiental del edificio 5. En el año 2016, a petición del Secretario Administrativo del IIUNAM, se agregaron las nuevas áreas y los nuevos servicios y responsables de las áreas administrativas. Así mismo, se agregó la funcionalidad de subir una imagen o archivo para complementar la queja realizada y una página *web* para consultar el detalle de ella para darle el seguimiento adecuado y posibilitar su cierre. Este sistema genera y dirige las quejas al área involucrada, vía correo electrónico (Fig. 10.18). De manera particular,

se realizaron labores de mantenimiento de software menor al sistema de quejas para el Laboratorio de Ingeniería Ambiental del edificio 5 del IIUNAM.

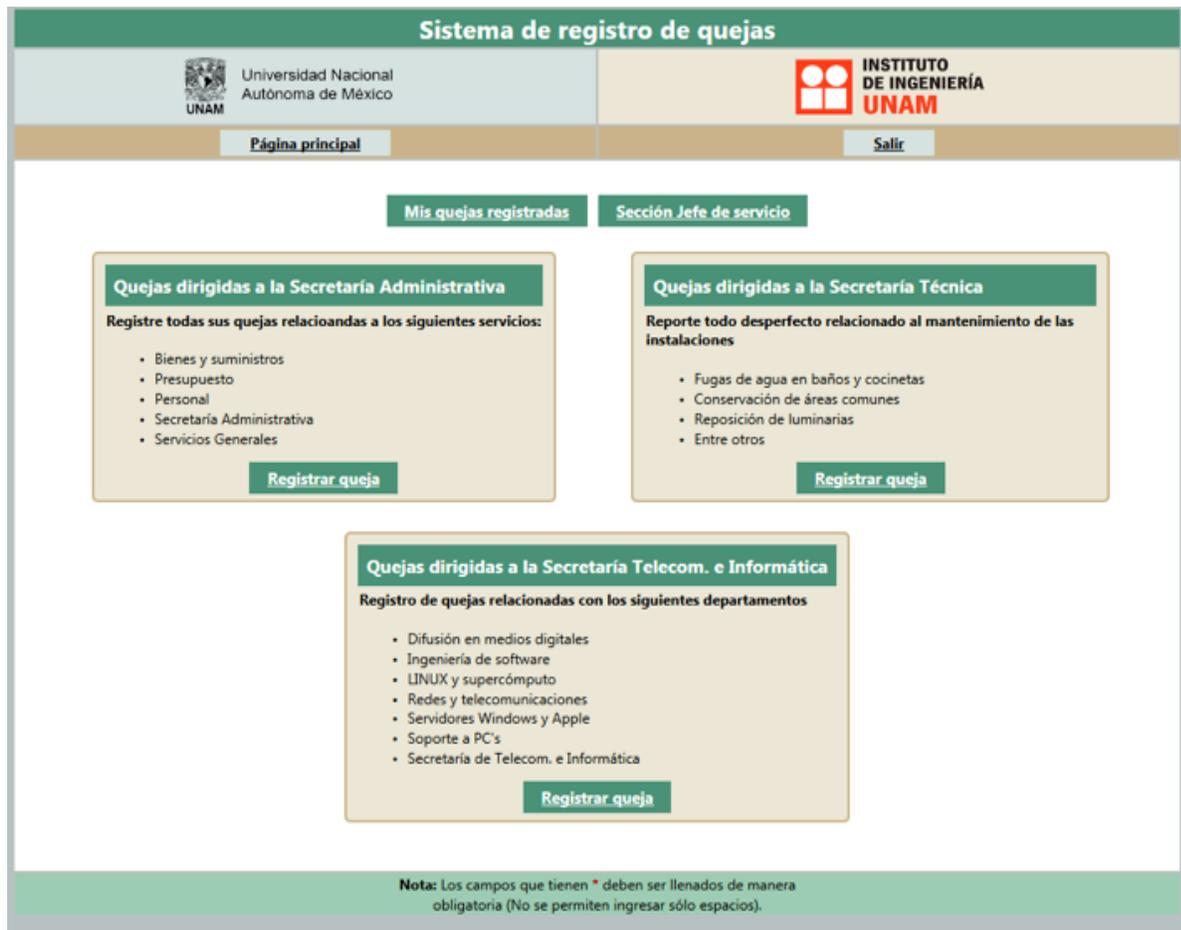


Figura 10.18. Página del Sistema de Registro de Quejas.

## SISTEMA DE RESERVACIÓN DE ESPACIOS

Durante el año 2016, se desarrollaron labores de mantenimiento de software menor al Sistema de Reservación de Espacios.

## SISTEMA DE ALERTA HEMEROGRÁFICO Y DE BOLETINES DE LA UNIDAD DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN (USI-BIBLIOTECA)

Este sistema, que utiliza el personal de la USI-Biblioteca, permite informar a la comunidad académica sobre las revistas científicas que adquiere el Instituto de ingeniería.

## 10.4 SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA Y VIDEOSTREAMING IP

Durante el año 2016, se amplió el equipamiento de videoconferencia del Salón de Seminarios “Emilio Rosenblueth” con cámaras y sistemas remotos de control y grabación (Fig. 10.19). Actualmente se cuenta con siete áreas con cobertura de este servicio (cinco en Ciudad Universitaria y uno en cada de las dos Unidades Académicas Foránea). Se atendieron 192 solicitudes de servicio de videoconferencia (Tabla 10.2), con lo que se tuvo un incremento con respecto a años anteriores (Fig. 10.20); así mismo, se trabajó en protocolos y servicios de Skype en la nube, para ampliar la cobertura, flexibilidad y calidad de este servicio.



Figura 10.19. Servicio de videoconferencia en el Salón de Seminarios “Emilio Rosenblueth”.

Tabla 10.2. Servicios de videoconferencia realizados durante el año 2016

Tipo de Evento	2016
Bienvenida a Estudiantes	1
Café Académico	1
Capacitación	1
Clase	33
Conferencia	4

Convivencias Académicas	1
Examen de Candidatura	1
Evaluación en Unidades Académicas Foráneas	1
Examen Tutorial	77
Mesa Redonda	1
Reunión de la Academia de Ingeniería	1
Reunión del Comité Editorial	2
Reunión de Consejo Interno	18
Reunión del Grupo de Bibliotecas	8
Reunión de Trabajo	32
Reunión SACC IA	8
Soporte	1
Taller	1
<b>Total por Año</b>	<b>192</b>

### VIDEO CONFERENCIAS TOTALES POR AÑO

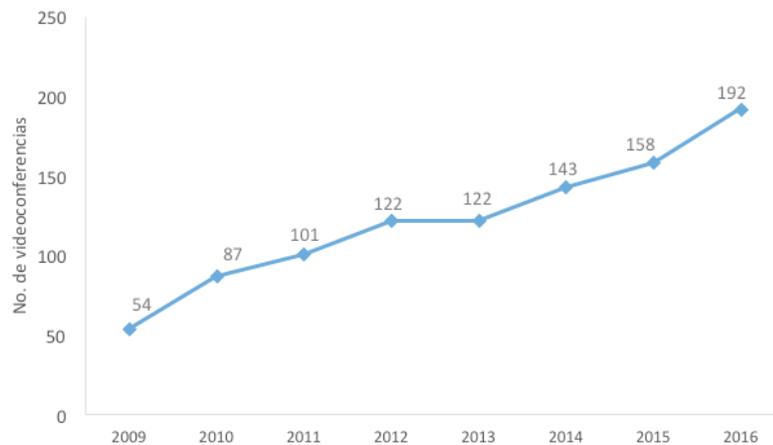


Figura 10.20. Estadística del crecimiento del servicio de Videoconferencias del IIUNAM.

Con relación al servicio de **Videostreaming**, se difundieron a través del Portal del IIUNAM un total de 61 eventos públicos, tales como, actividades académicas y extra académicas. Adicionalmente, se trabajó en ampliar la cobertura, flexibilidad, multiplataforma y diversificación de este servicio al integrarlo para transmitir los eventos en vivo y de manera directa a las redes sociales como **Facebook, Youtube, Twitter y Periscope**. Durante el año 2016 se dio apoyo principalmente los eventos del 60 Aniversario del Instituto de Ingeniería (Fig. 10.21).



Figura 10.21. Servicio de **Videostreaming** en el Salón de Seminarios “Emilio Rosenblueth” y en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

## 10.5 SERVIDORES Y RED CONVERGENTE DE CÓMPUTO Y TELECOMUNICACIONES

**Sistemas Microsoft y Apple.** Durante el año 2016 se administraron aproximadamente 3,250 cuentas de usuario y se realizó la operación, administración y mantenimiento de 95 servidores físicos y virtuales, además de 57 impresoras que conforman esta plataforma (Fig. 10.22). Esta infraestructura alberga los servicios de correo electrónico y de oficina IINGEN, los directorios de usuarios (**Active Directory**), equipos (Dominio), red (DHCP) y de servicios (DNS), los sistemas financieros como el SIRQ y SIAF, bases de datos como el SICOE, SBDAll, Sistema de Formalización de Convenios, Sistema de Formatos Electrónicos, Sistema de Registro de Quejas, Sistema Identifica, Consulta de Proyectos, Apertura de Proyectos, Sistema de Avisos, los sitios de colaboración (**sharepoint**) para los diversos comités (Consejo Interno, Comisión Dictaminadora, Comité Local de Seguridad y Protección, entre otros) y proyectos de investigación; el Portal y la **intranet** del Instituto de Ingeniería, las páginas de diversos congresos académicos, los sistemas de seguridad (FW, IPS, AntiSPAM, Antivirus), servicio de VPNs, distribución de software por red y sistema de impresión remota (57 servidores), que dan servicio a las tres sedes que tiene el Instituto de Ingeniería: Ciudad Universitaria, Juruquilla y Sisal.

Se trabajó en el reforzamiento de la seguridad de la red mediante la implantación de directivas o políticas de protección contra malware e intrusos, y con **software** especializado de monitoreo y remediación. Esto permitió mantener segura la información del personal relacionada con los proyectos de investigación, procesos internos, y aquellos con patrocinadores y socios estratégicos. Actualmente se realizan trabajos para liberar un nuevo equipo **firewall** para reforzar la seguridad perimetral de la red del IIUNAM.

En cuestión de almacenamiento de información, se amplió la capacidad mediante equipamiento SAN (**Storage Area Network**), el cual amplía nuestra infraestructura con 20 **TeraBytes** adicionales y permite

crecer significativamente este servicio para responder a las nuevas necesidades de los usuarios y de los sistemas de cómputo e informáticos. Para darle mayor confiabilidad y eficiencia a la granja de servidores, se continuó trabajando en la virtualización de 10 servidores físicos adicionales mediante una estrategia de migración por clonación física a virtual, con esto se logró que los usuarios no percibieran interrupción en los servicios de cómputo.

Se implementó y administró el servicio de directorios de Apple, llamado Open **Directory** para facilitar la integración con **Active Directory** de **Microsoft** para proveer un ambiente de inicio de sesión único. Esto permitió seguir integrando de manera controlada y bien administrada los equipos **Apple** de los usuarios. Así mismo, se continuó con la integración del IIUNAM a las principales nubes comerciales, como son **Microsoft, Amazon y Google**, y en el corto plazo se implementará una infraestructura híbrida que permita a los usuarios utilizar los servicios del IIUNAM de una manera más rápida, confiable y eficiente desde cualquier parte del mundo que esté cubierta por los servicios de la nube.

La STI apoyó a la Unidad de Instrumentación Sísmica para migrar sus servidores de cómputo y Sistemas de Información Geográfica, así como en la puesta en operación de su sistema **firewall** en configuración de alta disponibilidad en su nuevo Centro de Datos, en el marco del convenio de la Red Sísmica Mexicana en el que participan el Instituto de Geofísica, el CENAPRED y el IIUNAM.



Figura 10.22. Servidores y equipo de telecomunicaciones de la red de cómputo del IIUNAM.

**Sistemas Linux y Supercómputo.** Se mantuvo la operación de los 35 servidores principales tanto físicos como virtuales y 75 estaciones de trabajo, basados en Linux (Fig. 10.23). Estos servidores albergan los servicios para desarrollar aplicaciones con Pathscale en ambientes de Cluster, Mathematica HPC, Matlab, correo electrónico de PUMAS y EXII, el clúster Tonatíuh, almacenamiento masivo de archivos (FTP), Listas de Avisos, Red de Acervo Digitales, Series del IIUNAM, Catálogos de la USI-Biblioteca (DGB), Sistemas OCS y OJS, los sistemas para los proyectos DESCRIBE, Corpus Lingüístico, Sistema de Encuestas, Calculadora de Emisiones e HiperPuma. También albergan los sitios de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, A.C. (SMIE) y la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS). Durante el año 2016 se trabajó en el Sistema de Variables Ambientales del Centro de Datos de la red de cómputo.

La STI apoyó el Sistema de Votaciones y Encuestas Electrónicas al Fondo de Investigación Conjunta Facultad de Ingeniería - Instituto de Ingeniería, en la auscultación para la elección del nuevo Director del Instituto, evaluación del Evento de Puertas Abiertas 2016, Elección del Representante del Personal Académico del Instituto ante la Comisión Dictaminadora, Elección del Secretario del Programa de Energía y Sustentabilidad de la Academia de Ingeniería y dos Encuestas de Satisfacción del usuario de los diversos servicios que ofrece la Secretaría Administrativa, bajo el Sistema de Gestión de la Calidad.

Con el uso de varias herramientas de seguridad, se lograron detectar y resolver de manera transparente 10 incidentes de seguridad informática ubicados en los equipos de cómputo de los usuarios. En el Servicio de Cómputo de Alto Rendimiento se brindó soporte al proyecto de Modelación de la Evolución del Fondo de la Bifurcación Mezcalapa-Samaria-Carriza, proyecto de Simulación de Fenómenos Naturales y Sociales para Modelos de Sistemas Complejos, proyecto de Modelación Atmosférica y proyecto de Modelado Hidrológico e Hidrodinámico.

Se dio apoyo técnico especializado a los sistemas de avisos locales de la Unidad de Promoción y Comunicación, denominado "Difusión IINGEN" con más de 1,200 integrantes activos externos al IIUNAM, Sistema de Avisos del Colegio Académico del Instituto, Sistema de Avisos de la SMIE (11,430 miembros), Sistema de Avisos de Ingeniería Sismológica ([www.smis.org.mx](http://www.smis.org.mx)), Sistema de Avisos del **Anaerobic Digestion Latin American**, Sistema de Avisos de la AIDIS, Sistema de Avisos Ad12-México **Anaerobic Digestion Latin American**, Sistema de Avisos del IWA DesingMemberSG e ICA\_IWA **Instrumentation, Control and Automation**.



Figura 10.23. Servidores Linux para virtualización y clúster.

**Fortalecimiento de la infraestructura de cómputo y telecomunicaciones:** Se modernizó el cableado y equipamiento de telecomunicaciones de varias áreas de investigación del IIUNAM, con la aplicación de estándares de la ANSI, TIE, EIA y de la IEEE. Entre las áreas atendidas, destacan la Coordinación de Eléctrica y Computación, la Coordinación de Mecánica y Energía y la Coordinación de Sistemas en el edificio 12, con un total de 189 servicios de red actualizados. Se terminó la reubicación del Closet de Telecomunicaciones principal del edificio 5 (MDF) para solucionar el problema de saturación que ya tenía la red de datos de ese edificio (Fig. 10.24).

Se concluyó el análisis y diseño de la red convergente de cómputo, telefonía y video para el nuevo edificio 17, la cual consistirá en 330 servicios de red cableada, 10 **switches** de datos, 20 puntos de acceso **WiFi** y 16 cámaras de seguridad. Se dio especial atención con infraestructura de red de datos cableada e inalámbrica adicional para cubrir los eventos principales de la Conmemoración de los 60 años del Instituto. La red convergente de cómputo, telefonía y video IP del Instituto ya cuenta con 197 equipos de datos, siete enlaces a RedUNAM, cuatro consolas de administración, 35 segmentos virtuales de red, 1,500 equipos físicos conectados, 553 teléfonos IP, dos enlaces telefónicos digitales, 11 servidores de grabación de video y 159 cámaras IP de seguridad.

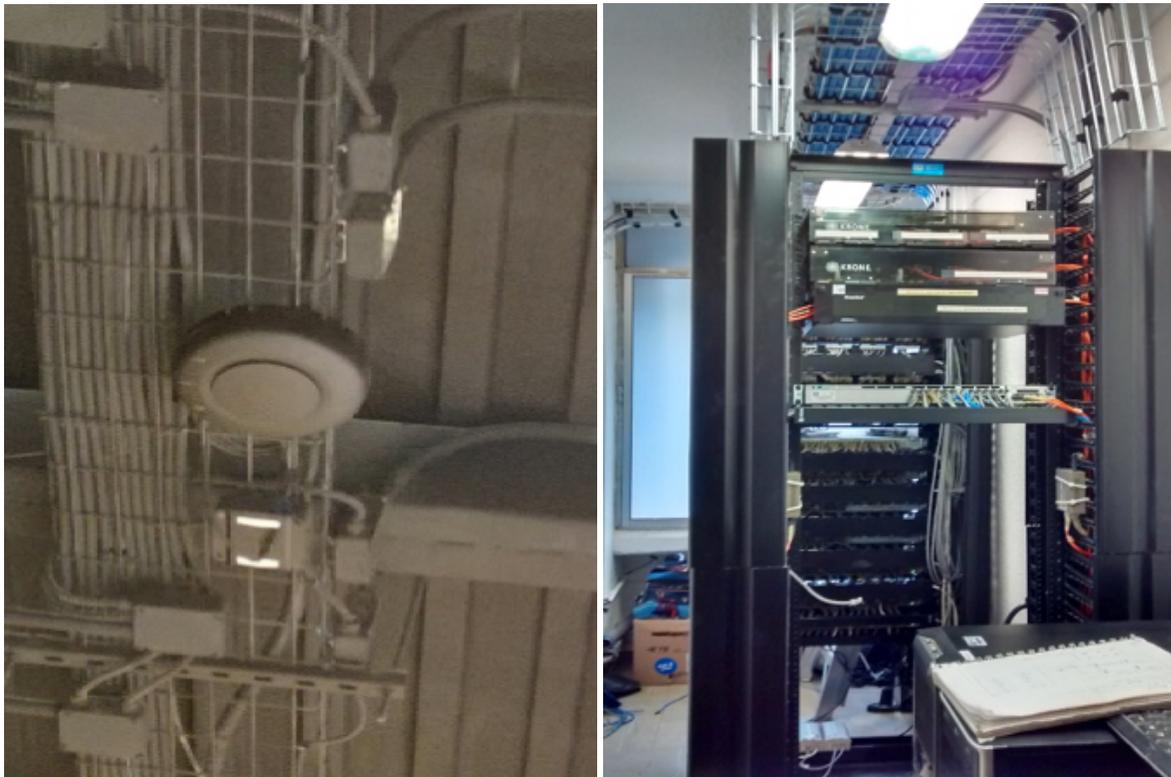


Figura 10.24. Detalles de la red inalámbrica en el salón de seminarios y MDF del edificio 5.

Se concluyeron algunos detalles y ajustes de la red para el nuevo Laboratorio de Gasificación ubicado al sur poniente del Túnel de Viento del LEMAT. Esta red ofrece servicio de red inalámbrica, red telefónica y servicios de cámaras de seguridad a los usuarios, así como monitoreo remoto de la operación de la planta (Fig. 10.25).



Figura 10.25. Nueva Planta de Gasificación.

**Centros de Datos para la Unidad de Instrumentación Sísmica y la red del Instituto.** Se colaboró en el rediseño y definición de la red local de este centro para hacer su red más eficiente, confiable y segura (Fig. 10.26).

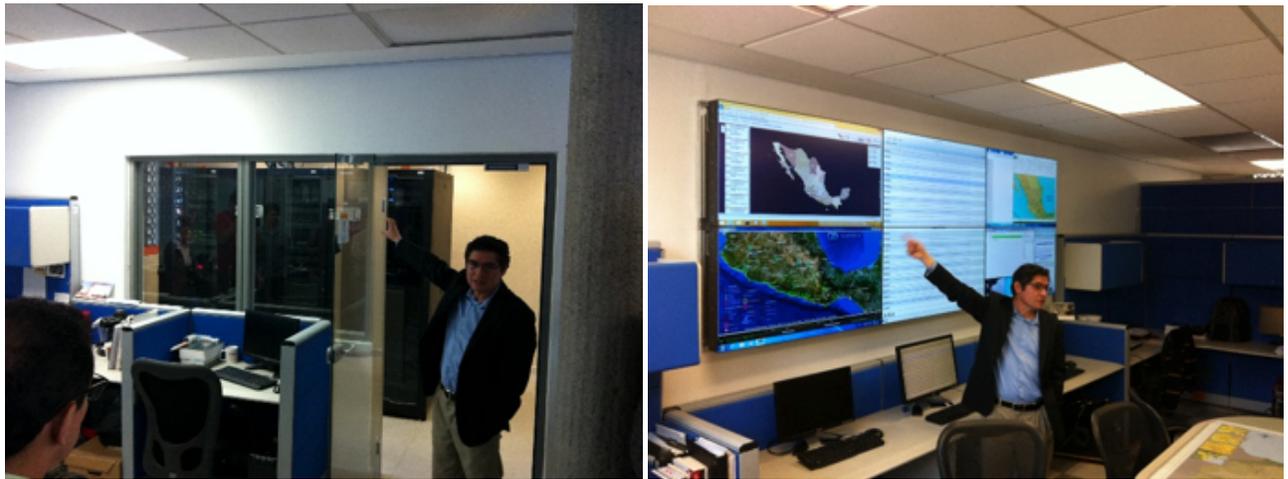


Figura 10.26. Centro de Datos de Registro Sísmico

**Sistema de video cámaras de seguridad IP (*Internet Protocol*).** Hasta el año 2016, este sistema cuenta con 159 cámaras fijas y robóticas, así como con 11 servidores dedicados a la grabación de videos (nueve en CU, uno en Juriquilla y uno en Sisal). El sistema permite el control de cámaras, búsqueda de incidentes y recuperación de videos de acuerdo a diferentes criterios de búsqueda (Fig. 10.27).

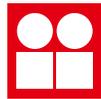


Figura 10.27. Vistas de una de las cámaras de seguridad.

**Capacitación.** La STI diseñó, desarrolló y difundió a través de la *intranet* las primeras fichas de capacitación (denominadas Cápsulas TI), incluyendo diversos tópicos relacionados con la cultura informática. También diseñó y elaboró micro-tutoriales de *Office* 2013, que se difundieron a través de las redes sociales con una excelente aceptación (Fig. 10.28). Se brindó apoyo al personal académico y administrativo del Instituto en relación a problemas o dudas relacionadas con paquetería de oficina.



Figura 10.28. Ejemplos de algunos micro-tutoriales difundidos por redes sociales.



**INSTITUTO  
DE INGENIERÍA  
UNAM®**