



INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM

GACETA

DEL INSTITUTO
DE INGENIERÍA UNAM

NÚMERO 108 · MARZO, 2015

ISSN 1870-347X

EDITORIAL

Dos propuestas para el
Instituto de la próxima década

REPORTAJES DE INTERÉS

Puertas Abiertas

ENTREVISTA

Oswaldo Flores Castellón

UNAM

Rector
Dr. José Narro Robles

Secretario General
Dr. Eduardo Báizana García

Secretario Administrativo
Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Secretario de Desarrollo Institucional
Dr. Francisco José Trigo Tavera

Secretario de Servicios a la Comunidad
Lic. Enrique Balp Díaz

Abogado General
Dr. César Iván Astudillo Reyes

Coordinador de la Investigación Científica
Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

Director General de Comunicación Social
Renato Dávalos López

INSTITUTO DE INGENIERÍA

Director
Dr. Adalberto Noyola Robles

Secretaría Académica
Dra. Rosa María Ramírez Zamora

Subdirector de Estructuras y Geotecnia
Dr. Manuel Jesús Mendoza López

Subdirector de Hidráulica y Ambiental
Mtro. Alejandro Sánchez Huerta

Subdirector de Electromecánica
Dr. Ramón Gutiérrez Castrejón

Secretario Administrativo
Lic. Salvador Barba Echavarría

Secretario Técnico
Arq. Aurelio López Espíndola

Jefe de la Unidad de Promoción y Comunicación
Lic. Guillermo Guerrero Arenas

GACETA DEL II

Órgano informativo del Instituto de Ingeniería a través del cual este muestra el impacto de sus trabajos e investigaciones, las distinciones que recibe y las conferencias, los cursos y los talleres que imparte, reportajes de interés e información general. Se publica los días 10 de cada mes, con un tiraje de 1500 ejemplares. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04 2005 041412241800 109. Certificados de Licitud de Título y de Contenido en trámite. Instituto de Ingeniería, UNAM, edificio Fernando Hiriar, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, CP 04510, México, DF, tel. 5623 3615.

Editor responsable
Lic. Guillermo Guerrero Arenas

Reportera
Lic. Verónica Benítez Escudero

Corrección de estilo
ArqIga. Elena Nieva Sánchez

Fotografías
Lic. Verónica Benítez Escudero
Sandra Lozano Bolaños

Diseño
Lic. Ruth Eunice Pérez Pérez

Impresión
Navegantes S. A. de C. V.

Distribución
Guadalupe De Gante Ramírez

Dos propuestas para el Instituto de la próxima década

Una vez presentado el informe anual ante la comunidad del Instituto de Ingeniería, en donde se mostró que sus integrantes están trabajando en forma comprometida y productiva, corresponde ocuparse de varios asuntos que están en curso y que deben concluirse en este año. Aprovecho este espacio para comentar sobre uno de ellos: el nuevo reglamento interno.

La propuesta del nuevo reglamento está en la mesa para que los académicos la conozcan y externen sus opiniones y sugerencias. Se han abierto vías de opinión mediante el Colegio del Personal Académico del Instituto y en forma directa hacia la Dirección. A la fecha, los temas que han captado mayor atención son la propuesta de creación de la figura Grupo Interdisciplinario de Investigación (GII) y la creación de la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas. Estas dos propuestas, como el resto de los cambios que contempla el texto en revisión, derivan de un análisis cuidadoso de diagnósticos y antecedentes que se han integrado durante un proceso de planeación y seguimiento de siete años. A ese tiempo se deben agregar otros cinco años de la administración anterior, ya que varios de los planteamientos de aquel plan de desarrollo fueron considerados y se les dio continuidad con sus respectivos ajustes. Es decir, la propuesta de un nuevo reglamento responde a un proceso de años, donde ha habido continuidad en la planeación y en los programas derivados de ella.

Diagnóstico.- Antes de comentar brevemente sobre los elementos que dan soporte a la propuesta de creación de los GII y de la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas, es conveniente señalar que los diagnósticos indican que nuestra comunidad es en buena medida conservadora y considera que la estructura académica del Instituto, si bien tiene algunas fallas, funciona adecuadamente para desarrollar el trabajo que atiende a nuestro mandato institucional. Además, ha desarrollado un fuerte sentido de pertenencia y por lo tanto no desea adoptar el modelo de crecimiento que ha prevalecido en el Subsistema de la Investigación Científica, es decir, la creación de centros a partir de institutos, formando con ello entidades académicas independientes. Otro elemento que aparece, aunque no en forma generalizada, es que algunos miembros del personal académico no perciben amenazas en el entorno que podrían poner en riesgo el liderazgo y la pertinencia de las contribuciones del Instituto en los próximos años.

Grupo Interdisciplinario de Investigación.- Con base en estos y otros elementos de diagnóstico, se propone la formalización de la colaboración entre pares, mediante una figura que se ha denominado Grupo Interdisciplinario de Investigación. El concepto se basa en que mediante el trabajo de investigación colaborativo, con objetivos a mediano y largo plazo, se podrá incrementar de forma significativa la productividad académica en las tres vertientes que atiende el Instituto (publicaciones, formación de recursos humanos, vinculación para atender problemas relevantes de la ingeniería nacional). El trabajo del tradicional núcleo que conforma un investigador y sus estudiantes, y eventualmente un técnico académico, podrá potenciarse en la medida en que dos o más de estos núcleos se asocien para trabajar en objetivos académicos ambiciosos y de largo plazo. Esto no es nuevo; la investigación en el mundo se hace cada vez más mediante la colaboración entre pares de la misma institución o de otras y de diversos países. La propuesta toma en cuenta que si bien en el Instituto existe colaboración entre académicos mediante la conformación de equipos de trabajo que atienden proyectos concretos, estos se forman caso por caso, sin mantener una actividad académica conjunta de base y a lo largo de un horizonte de tiempo mayor.

Una característica que debe quedar bien clara en la discusión de esta propuesta de nueva forma de colaboración es que se trata de una figura voluntaria. Los GII se formarán de acuerdo con la iniciativa de los académicos que decidan presentar una propuesta de creación y de apoyo ante



el Consejo Interno. El Instituto otorgará financiamiento y dará prioridad a las solicitudes de recursos tanto humanos como materiales emanados de estos grupos formales. Naturalmente esto vendrá aparejado de compromisos y metas que serán evaluadas periódicamente por el propio Consejo Interno.

Subdirección de Unidades Académicas Foráneas.- La segunda propuesta corresponde a la creación de la Subdirección de Unidades Académicas Foráneas. Esta responde a la nueva realidad del Instituto, que ya cuenta con unidades en Juriquilla, Querétaro (desde 2007), y en Sisal, Yucatán (desde 2009), además de un núcleo en Morelia, Michoacán (desde 2006), que no ha logrado su formalización como unidad académica, pero se sigue trabajando en ese sentido.

Para entender la base de esta propuesta, se debe reconocer que el Instituto tendrá un crecimiento marginal en el campus de Ciudad Universitaria, al igual que las entidades académicas que aquí existen. La alternativa de crecimiento se encuentra en los estados del país, en donde la UNAM ya tiene presencia, o bien creando alianzas de diverso tipo con instituciones locales. Así mismo, se identifica una continua y creciente demanda de organismos gubernamentales y empresas privadas por el trabajo que nuestro instituto realiza para aportar soluciones ingenieriles a diversos problemas asociados con la infraestructura y la tecnología nacionales. Ante esta realidad, debemos definir las áreas de nuestro conocimiento que deben ser reforzadas o fomentadas y, con ello, también identificar el sitio en donde se presente la mayor pertinencia y las oportunidades de desarrollo, considerando otras opciones sobre la que ofrece el campus central.

Para darle formalidad a este punto estratégico de primordial importancia para el futuro del Instituto, se plantea la creación de una nueva subdirección encargada de atender las necesidades de las unidades

académicas foráneas existentes, con el fin de fortalecerlas y lograr su consolidación, tanto en lo académico como en su infraestructura. Pero además, una labor prioritaria será identificar oportunidades para que otros grupos conformen nuevas unidades en sitios adecuados. Para ello, la nueva Subdirección de Unidades Académicas Foráneas trabajará para apoyar la preparación del documento que justifique la propuesta de creación y su plan de desarrollo, así como en identificar aliados locales y en la consecución de apoyos económicos que hagan viable el proyecto. Con esto, el Instituto estará definiendo claramente y sin ambigüedades que su crecimiento se basará en un modelo de instituto central con unidades académicas foráneas con sólida pertinencia, bien coordinadas en lo académico y en lo administrativo.

Considero que los dos puntos arriba presentados constituyen valiosos elementos que le darán un nuevo impulso al Instituto de Ingeniería, al aprovechar de una mejor manera sus recursos tanto humanos como materiales. Se potenciará el trabajo académico mediante la colaboración formal entre pares y se abrirán oportunidades de crecimiento en temas relevantes en los sitios más pertinentes para que con el tiempo se consoliden y logren un impacto en el desarrollo regional y nacional. De ser aprobadas estas dos propuestas, se sentarían las bases para una nueva etapa del Instituto de Ingeniería, más acorde con las necesidades actuales y futuras del país; esto en la víspera de alcanzar sus seis décadas de existencia.

Termino reiterando la invitación a participar con sus opiniones y sugerencias en el proceso de consulta actualmente en curso sobre la propuesta del nuevo reglamento interno. Es importante, es por el futuro de nuestro instituto.

Adalberto Noyola Robles
Director

Reunión Informativa Anual en el Instituto de Ingeniería

Por Verónica Benítez Escudero

La Reunión Informativa Anual (RIA) se llevó a cabo los días 9 y 10 de febrero con el objetivo de mostrar algunos de los proyectos de investigación desarrollados por el personal académico del Instituto de Ingeniería.

El doctor Adalberto Noyola, director del IIUNAM, inauguró la RIA, que es ya una tradición en esta dependencia; es además un ejercicio muy valioso, ya que cuenta con un programa muy bien estructurado. Este año, durante día y medio, se escucharon 26 temas de investigación y 3 ponencias de debate, una por cada subdirección. Los ponentes de los 26 proyectos de investigación expusieron cada uno en 15 minutos su tema, y las presentaciones con debate pudieron disponer de 30 minutos cada una. Al final de la reunión se otorgó el reconocimiento a la mejor ponencia y el ganador fue el doctor Alejandro Vargas, quien abordó el tema "Control tipo *super-twisting* para maximizar la producción de biogás a partir de aguas residuales".

También se les otorgó un reconocimiento a los investigadores y técnicos académicos que presentaron solicitudes de patente durante 2014. En esta ocasión tuvimos un número importante, pues fueron diez las solicitudes recibidas.

Por último, felicitamos a Claudia Victoria Montoya Bautista por haber obtenido el reconocimiento a la mejor tesis de maestría: *Remoción de As (III y V) presente en agua mediante el proceso de adsorción con escoria metalúrgica de acero*, realizada bajo la dirección de la doctora Rosa María Ramírez Zamora, y a Dante Tolentino López, por la mejor tesis doctoral: *Optimización multiobjetivo para el mantenimiento de estructuras considerando la influencia del daño acumulado*, desarrollada bajo la supervisión de la doctora Sonia Elda Ruiz Gómez.

Con estas premiaciones se terminó la Reunión Informativa Anual, la cual pretende abrir un espacio para que el personal académico y los estudiantes conozcan el trabajo que se hace en el Instituto. La RIA es también un excelente foro para que personas ajenas a esta institución conozcan los trabajos que se están desarrollando y la trascendencia que estos tienen en beneficio de nuestro país.

Al término de esta reunión el doctor Noyola presentó el informe del tercer año de su segundo periodo de gestión al frente de esta dependencia. |

Adalberto Noyola Robles Tercer informe del segundo periodo

Por Verónica Benítez Escudero

El doctor Adalberto Noyola Robles presentó su tercer informe del segundo periodo como director del Instituto de Ingeniería de la UNAM ante el doctor Carlos Arámburo de la Hoz, coordinador de la Investigación Científica, el pasado 10 de febrero.

Adalberto Noyola mencionó que el Instituto está integrado por 1222 personas, de las cuales 95 son investigadores, 103 técnicos académicos, 147 administrativos y 877 becarios. De los académicos, el 87 % pertenece al PRIDE y un 65 % al Sistema Nacional de Investigadores.

Subrayó que en 2014 la comunidad realizó un importante esfuerzo por alcanzar la meta planteada en cuanto a artículos publicados. De hecho el personal académico la rebasó, ya que los artículos en el *Journal Citation Report* aumentaron en un 27 % con respecto al año anterior.

Otra de las tareas importantes es la formación de recursos humanos. También señaló que el CONACyT otorgó cinco cátedras a esta dependencia. Por otra parte, el IIUNAM invierte semestralmente la cantidad de 14.16 millones de pesos en su Programa de Becas gracias

a los proyectos patrocinados que atiende el personal del Instituto de Ingeniería.

En relación con los convenios el doctor Noyola indicó que durante el periodo se firmaron 155 convenios, de los cuales 32, o sea el 20 %, son modificatorios y de terminación y los 123 restantes, que representan un 80 %, son convenios de reciente creación. Entre los principales patrocinadores se encuentran la CONAGUA, Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), el Gobierno del DF, la CFE, la Secretaría de Gobernación y PEMEX. Los ingresos extraordinarios que recabó el IIUNAM a través de los proyectos de investigación alcanzaron los 304.42 millones de pesos.

Noyola Robles comentó que un proyecto importante durante su gestión ha sido la remodelación de las áreas de trabajo, tanto de cubículos como de laboratorios. En particular mencionó los trabajos en el salón de seminarios Emilio Rosenblueth. Así mismo, en colaboración con la Alianza FiiDEM ahora se cuenta con un nuevo y moderno Túnel de Viento abierto a la colaboración con otras universidades y centros de investigación del país.



El doctor Noyola mencionó que las dos sedes foráneas que tiene el Instituto en Juriquilla, Querétaro, y en Sisal, Yucatán, han avanzado significativamente en su consolidación. Incluso mencionó que el grupo más productivo en términos de artículos indizados es el de la Unidad Juriquilla. Informó que se ha avanzado en el proceso de decisión para crear una tercera unidad foránea en Morelia, todo ello con base en el interés de esta dependencia por tener un crecimiento descentralizado.

También se ha dado un gran impulso a las patentes; durante 2014 se registraron diez solicitudes de patentes y dos fueron otorgadas.

Al término del informe el doctor Carlos Arámburo de la Hoz dijo que el Instituto de Ingeniería es una gran comunidad no solo por su plantilla, sino también por la diversidad de temas que se cultivan. En esta ocasión, los diez proyectos que mostró el director son sin duda relevantes y pertinentes, pues en ellos se conjugan ciertamente la academia y la generación de conocimiento con el fin de contribuir a la solución de algunos de los grandes problemas que nos atañen como sociedad, como país.

“Quiero señalar -agregó el doctor Arámburo- que en los últimos siete años se ha duplicado la formación de doctores en el subsistema; esto

es un buen indicador. Sin embargo, considerando el tamaño de nuestro país, es evidente que se requiere de mayor número de gente preparada, que desarrolle sus capacidades no solamente técnicas sino también conceptuales y de entrenamiento, que puedan dar solución a los problemas que se nos presenten. La UNAM está haciendo su parte a través de las entidades académicas, pero me parece que podemos hacer un esfuerzo mayor para incrementar la formación de doctores”.

“En cuanto a la difusión, es un aspecto muy importante, y en el Instituto se sigue haciendo y se hace bien. Otro tema que quisiera mencionar muy brevemente es el Plan de Desarrollo, que ha sido una constante en estos informes. Qué bueno que haya una discusión sobre el futuro del Instituto en términos de cómo crecer, cómo desarrollarse; es una aspiración legítima, normal de cualquier individuo o institución. Qué bueno que se busquen alternativas, qué bueno que se esté haciendo un esfuerzo conjunto para alcanzar las metas propuestas”.

“Por último, solo quiero felicitar a la comunidad por los logros obtenidos. Muchas felicidades al doctor Noyola por la visión que ha tenido; es evidente que hay un ejercicio de planeación muy claro y hay un establecimiento de objetivos y metas perfectamente delineados”.

Puertas Abiertas en el Instituto de Ingeniería de la UNAM

Como todos los años, en el mes de marzo se llevó a cabo el evento Puertas Abiertas en el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Dicho evento se organiza con el objetivo de dar a conocer el trabajo que se desarrolla en los laboratorios de esta entidad académica para que los jóvenes estudiantes lo puedan observar directamente.

Lo que distingue a este evento es que los investigadores encargados de los laboratorios son quienes explican los estudios académicos que se realizan en beneficio de la sociedad. También es una gran oportunidad para que los estudiantes de secundaria y preparatoria sean orientados sobre la carrera profesional que podrían elegir, así como también que los alumnos de licenciatura, maestría y posgrado de diferentes dependencias se interesen en desarrollar sus tesis participando en algún proyecto de investigación después de ingresar al Programa de Becas Instituto de Ingeniería (PBII).





El Dr. William Vicente, responsable de la Unidad de Docencia y Recursos Humanos del Instituto de Ingeniería, les dio la bienvenida a los asistentes e impartió una plática para darles datos sobre el Instituto y los invitó a formar parte del PBII.

Los asistentes visitaron 21 de los 34 laboratorios con los que cuenta el Instituto de Ingeniería de la UNAM en dos turnos: matutino, de 11 a 14 horas, y vespertino, de 17 a 18:30 horas.

Al evento asistieron algunos profesores y alrededor de 400 estudiantes, principalmente de la Facultad de Ingeniería y la Escuela Nacional Preparatoria 5; de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del IPN-Zacatlán; la Universidad del Distrito Federal, la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, el Instituto Tecnológico de Tláhuac, el CETIS 154, el Colegio Bilingüe Miguel de Cervantes Saavedra (en Tecamac) y la Universidad Anáhuac.

Taller de energía fotovoltaica

Por Verónica Benítez Escudero

Con el fin de fomentar el interés en torno a la energía fotovoltaica, el doctor Rafael Almanza y la maestra Angélica Quiñonez organizaron un taller que impartió Héctor Hernández, ingeniero eléctrico egresado de la UNAM, con una duración de dos días.

El ingeniero Hernández comentó que en esta ocasión el taller fue un curso básico dirigido a los interesados en el tema de la energía solar fotovoltaica para beneficiarse aprovechando la energía solar, ya sea en su casa, en su negocio o en su empresa. “Dentro del programa -dijo- estamos proporcionando información sobre las tarifas que tenemos en México y la normatividad establecida para que conozcan lo que se puede y lo que no se debe hacer, qué es seguro eléctricamente y qué no es seguro. Por ejemplo, en una casa lo principal es que los paneles estén bien orientados y el cableado debe estar bien dimensionado. Los ahorros siempre están dirigidos a recibir un beneficio económico y ecológico. Sin embargo, en el tema de la seguridad jamás debemos escatimar en los gastos, pues las medidas de protección siempre deben ser las que pide la normatividad de las instalaciones eléctricas. También es importante hablar con el usuario no solo para explicarle los beneficios económicos, sino también para decirle en que va a consistir la instalación y cómo se va a ver su casa”.

Aquellas personas que deseen documentarse sobre este tema pueden recurrir a la Asociación Nacional de Energía Solar, que cuenta con una base de datos de proveedores, todos muy fiables. En este directorio también hay empresas que los pueden orientar sobre si es posible o no realizar este tipo de instalación en el lugar que ellos desean.

En los últimos tres años la energía fotovoltaica ha crecido en un 40 %, principalmente a



nivel residencial. Esto es lógico, ya que la gente que tiene más recursos es la que paga la tarifa eléctrica más cara y la que al hacer este tipo de elecciones tiene un beneficio inmediato. El resto de los usuarios tienen menor nivel de consumo, y pagan una tarifa subsidiada; la inversión en términos económicos para ellos no valdría la pena.

“La mayoría de las personas que asistieron a este curso son microempresarios que buscan aprovechar este tipo de energía, por un lado, para reducir costos, y por otro, para cuidar el medioambiente. Las personas están muy interesadas y están solicitando que impartamos otros talleres. De hecho tenemos pensado impartir otro taller, pero ahora dirigido a ingenieros”.

“Quiénes pertenecemos a la Asociación Nacional de Energía Solar estamos

interesados en promover el uso de este tipo de energía. Esta asociación nació hace 38 años; el primer presidente fue el doctor José Luis Fernández Zayas, investigador de este Instituto. Actualmente consta de una plantilla de aproximadamente 800 socios, entre los cuales se encuentra una amplia cantidad de académicos, una serie de empresas, varios fabricantes y público en general que está interesado en este tema” -concluyó. |

Audidores calificados en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental del IIUNAM

Por Verónica Benítez Escudero

La Coordinación de Gestión de la Calidad de la Investigación (CGCI), que pertenece a la Coordinación de la Investigación Científica, tiene entre sus objetivos promover y apoyar la certificación y la acreditación de laboratorios experimentales que pertenecen a los institutos y centros de investigación, facultades y escuelas de la UNAM. Como parte de su programa, la CGCI cuenta con un Padrón de Auditores Internos conformado por personal académico de los diferentes institutos y centros de investigación, facultades y escuelas de la UNAM, que tienen laboratorios certificados, acreditados o están en vías de lograrlo.

Los laboratorios certificados en la ISO 9001 o acreditados en la ISO/IEC 17025 cuentan con sus propios sistemas de gestión, y aquellos que están en proceso deben contar con la documentación de su Sistema de Gestión, que va a ser auditado. Es en la revisión de dicha documentación donde se desempeña un auditor interno; revisa que los procedimientos den cumplimiento a la normatividad, que haya congruencia entre lo que dice un procedimiento y lo que se hace, examina las evidencias, y finalmente emite sus comentarios y recomendaciones para mejorar el sistema que está siendo auditado.

El Laboratorio de Ingeniería Ambiental (LIA) del Instituto de Ingeniería está terminando de integrar su sistema de gestión de la calidad para dar cumplimiento a la norma internacional ISO 9001, por lo que el personal de dicho laboratorio ha tenido que capacitarse en estos temas, y parte de dicha capacitación es formarse como auditor para apoyar a la CGCI y a las entidades universitarias que están en el mismo proceso.

Los auditores universitarios son preparados y evaluados generalmente por profesores que contrata la CGCI. Para ser auditor debe existir

evidencia de haber asistido a cursos y talleres, haber participado en los ejercicios y haber obtenido una calificación aprobatoria en el examen. Los auditores son personas que deben estar en constante capacitación y superación, ya que el tema es muy dinámico por naturaleza.

Es deseable que los laboratorios universitarios certificados o acreditados cuenten con auditores de sistemas de gestión de la calidad que formen parte del padrón de la CGCI para que puedan realizarse actividades de auditoría interna en la UNAM. Para contar con la acreditación son necesarias las auditorías externas, y las debe de realizar una entidad externa acreditada.

Una auditoría interna permite identificar oportunidades de mejora y enriquecer el funcionamiento de un laboratorio o de su sistema de gestión, antes de que se lleve a cabo una auditoría externa.

El IIUNAM cuenta con cinco auditores calificados: Diana García Aguirre, Denise Reyes García, Tonantzin Ramírez Pérez, Lorena Vilchis Rodríguez y Susana Saval Bohórquez, y con un experto técnico: Daniel de los Cobos Vasconcelos. Ellos son quienes están integrando los documentos del sistema de gestión del Laboratorio de Ingeniería Ambiental, que en fecha próxima será auditado.

El pasado 8 de enero en la sala de exhibiciones de la Torre de Ingeniería el doctor Carlos Arámburo de la Hoz, coordinador de la Investigación Científica, entregó los reconocimientos a los auditores y al experto técnico del IIUNAM.

¡A todos ellos felicidades!



OSVALDO FLORES CASTRELLÓN



Nací en Ferrería de Flores, Durango, un pueblo rico en historia que se encuentra a cinco kilómetros de la capital. A su llegada los españoles encontraron en una zona del valle un cerro rico en mineral (el cerro de Mercado), razón por la cual decidieron asentarse en esta zona, que llamaron valle del Guadiana. Se dieron cuenta de que el mineral predominante era el hierro, razón por la cual no lo explotaron en esa época.

Fue hasta 1810 que don Juan Manuel N. Flores, persona acaudalada de la ciudad, solicitó la concesión para explotar el mineral e instaló una planta de fundición a la orilla de un río, para aprovechar la fuerza mecánica del agua y alimentar los ventiladores que se requerían para realizar la extracción. La fundidora funcionó cerca de cien años y representó una actividad económica importante para la zona. Posteriormente al cierre de la fundidora y en honor a su fundador, al pueblo se le llamó Ferrería de Flores, nombre que hasta ahora conserva. Actualmente, tanto la hacienda de la familia Flores como la fundidora son sitios abiertos al público que cuentan con un número importante de visitantes.

Cuando terminé la licenciatura en el Tecnológico de Durango, en marzo de 1992, decidí visitar a una de mis hermanas que vivía en la ciudad de México y aproveché para conocer la Universidad Nacional Autónoma de México. Tuve una entrevista con el entonces coordinador de la Maestría en Mecánica de Suelos, el doctor Efraín Ovando Shelley, quien me proporcionó información sobre el programa. Me inscribí en el curso propedéutico y en agosto de ese mismo año ya era estudiante universitario. Al ser originario de una zona predominantemente minera pensé que al terminar mis

estudios de posgrado desarrollaría una tesis relacionada con la minería, para que al regresar a Durango me pudiera integrar a una empresa relacionada con este ramo. Con esta idea llegué al Instituto de Ingeniería buscando un director de tesis, conocí al doctor Miguel Romo, entonces coordinador de Geotecnia, y con su apoyo desarrollé un trabajo experimental relacionado con el comportamiento dinámico de residuos mineros, conocidos en México como jales.

Al terminar la maestría, en 1998, pensé en hacer el doctorado fuera de México, pero el doctor Romo me ofreció la posibilidad de quedarme y trabajar con él la tesis doctoral y así lo hice. Simultáneamente empecé a dar clases en la Facultad de Ingeniería y en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la cual iniciaba un programa de Maestría en Mecánica de Suelos orientada a estudiantes que trabajan, por lo que las materias se imparten los viernes por la tarde y sábados por la mañana. El primer cuatrimestre en el que participé impartí el curso del Laboratorio de Mecánica de Suelos, para lo cual fue necesario adquirir un número importante de insumos básicos y subsanar la falta de equipos para ensayos mecánicos con una visita a los laboratorios del IIUNAM y del Instituto Mexicano del Transporte, ubicado en la ciudad de Querétaro.



Para el segundo cuatrimestre me invitaron a impartir la materia Comportamiento de Suelos y me comentaron que tenían la inquietud de montar un laboratorio para el posgrado. También me invitaron a participar como responsable en este proyecto, lo cual acepté con gusto, y dos años después teníamos un laboratorio con todo lo necesario para hacer pruebas mecánicas de compresibilidad y de resistencia, con equipos instrumentados; y aún más, teníamos un equipo cíclico que era el único en la zona en aquel entonces y a la fecha sigue hay muy pocos en México. Al término de estos trabajos, además de impartir clases, me nombraron responsable de este laboratorio y duré once años yendo a Puebla viernes por la tarde y sábados, hasta que en 2008 me contrataron en el Instituto y renuncié a la BUAP.

Desde que me integré al Instituto mi trabajo ha estado ligado al Laboratorio de Mecánica de Suelos. Cuando empecé con la tesis de doctorado en 1998, el Instituto tenía ya un equipo triaxial cíclico para ensayar probeta con un diámetro de hasta 6", un equipo con gran capacidad de aplicación de carga axial y esfuerzos a las probetas de suelo que tendría que utilizar para realizar el trabajo experimental de mi tesis, y para ello había que instrumentarlo, automatizarlo y desarrollar los programas de calibración y operación para la ejecución de los ensayos.

Obviamente yo no trabajaba esos temas, por lo que pedí apoyo a la Coordinación de Instrumentación (ahora electrónica), y el ingeniero Rodolfo Peters Lammel, entonces coordinador, me contactó con el ingeniero Enrique Gómez Rosas y luego de dedicar un gran número de horas a este trabajo, dos años después ya estábamos haciendo pruebas. A partir de entonces con Enrique hicimos un muy buen equipo de trabajo y forjamos una muy sólida y sincera amistad.

Con la puesta en operación de este equipo, el doctor Romo decidió que a los demás equipos del laboratorio también se les instrumentara y automatizara, trabajos en los que me involucré de forma directa. Actualmente tenemos prácticamente todos los equipos del laboratorio instrumentados y automatizados, con la excepción de uno de reciente adquisición. Este trabajo me ha gustado mucho, incluso hemos diseñado, fabricado, instrumentado y automatizado algunos equipos que se encuentran en el laboratorio del IIUNAM y otros como el de la Universidad Autónoma de Sinaloa y del Posgrado de Ingeniería de la UNAM, con los proyectos de vinculación entre el IIUNAM y la FIUNAM.



También he tenido la fortuna de colaborar en varios proyectos de investigación relacionados con el comportamiento de suelos granulares, licuación de arenas, arcillas expansivas, arcillas compresibles del valle de México, y por supuesto los temas relacionados con el comportamiento de jales para el análisis de estabilidad de depósitos construidos con este material, entre otros temas.

En cuanto a mi familia, somos nueve hermanos, cinco hombres y cuatro mujeres. Una de ellas vive en Tula, otra en Chicago, yo en el DF y los demás en Durango.

Mi mamá se dedicó a la casa, y algo que siempre nos enseñó fue a que nos apoyáramos, nos respetáramos y tuviéramos mucha y sana comunicación.

En cuanto a mi papá, él ha sido una persona de mucho trabajo, muy recto y conciliador. Cuando eres niño no aprecias esas cualidades, pero cuando eres adulto te das cuenta de que son virtudes que pocas personas tienen.

A mi esposa, Cristina, la conocí en el DF. Es ingeniera civil con una maestría en construcción y trabaja en el departamento de normas del Instituto Mexicano del Transporte.

Ella es una persona muy responsable en todo lo que hace, tanto en el trabajo como con la familia. Atiende los compromisos académicos de mis dos hijos. Rodrigo, el mayor, dice que va a ser ingeniero civil, y Santiago, el más chico, quiere ser químico farmacobiólogo, como uno de sus tíos. Todavía falta mucho, pero espero que lo que elijan realmente les apasione. Nuestra casa está en una zona arbolada y en mi tiempo libre me agrada leer al aire libre. |

LABORATORIOS
EXPERIMENTALES
DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

En este cuaderno se presentan los laboratorios de corte experimental del IIUNAM, con sus principales líneas de investigación y sus equipos más representativos.

Si desea un ejemplar puede solicitarlo en la Unidad de Promoción y Comunicación, ubicada en el edificio 1.





V Edición del Curso Análisis de Ciclo de Vida

Que se llevará a cabo en el Polo Universitario de Tecnología
Avanzada UNAM (PUNTA)

Ubicado en Vía de la Innovación No. 410, Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT),
autopista Monterrey-Aeropuerto km 10, Apodaca, N. L.

Del 20 al 23 de abril de 2015 de 9:00 a 15:00 hrs.

Objetivo del seminario:

Aplicar la metodología de Análisis de Ciclo de Vida, identificando sus potencialidades y buenas prácticas

Impartido por

Dra. Leonor Patricia Güereca Hernández

Presidenta de la Red Mexicana de Análisis de Ciclo de Vida

Presidenta de la División de Cambio Climático de AIDIS

Investigadora del Instituto de Ingeniería, UNAM

Costo \$ 8000 público general
y \$ 7000 PIIT

Incluye 24 horas de clases, material
de apoyo y refrigerio

Requisitos: Licenciatura concluida,
interés en aspectos ambientales

Cupo limitado

Fecha límite de inscripción
viernes 27 de marzo

Informes con Andrea Díaz
al teléfono 0155 56233600, ext. 8714
adiazf@iingen.unam.mx



Flujos multifásicos

Por Verónica Benítez Escudero



En la Coordinación de Ingeniería de Procesos Industriales y Ambientales se realizan estudios sobre los flujos multifásicos. Conocer el comportamiento de estos flujos es muy importante, puesto que son predominantes en la naturaleza y en los sistemas industriales. Podemos encontrar flujos de mezclas multifásicas en todas partes: en la red de agua potable, en los volcanes, en el sistema cardiovascular, en el tracto gastrointestinal e incluso dentro de las células, comenta el doctor Enrique Guzmán Vázquez, investigador del IIUNAM.

“La industria del petróleo, en particular, constituye un caso paradigmático en el que pueden conjugarse los efectos positivos y negativos asociados con los flujos multifásicos. Aunque en la mayoría de los casos los efectos inducidos son adversos, no debe extrañarnos que también haya situaciones en las que tener varios tipos de fluidos coexistiendo en el sistema contribuya a la solución del problema”.

“Los efectos adversos -afirma Guzmán- pueden llegar a ser muy perjudiciales (y en ocasiones dramáticos) cuando hay fallas catastróficas, pues suelen venir acompañados de graves afectaciones a las personas y a los ecosistemas. Naturalmente a las empresas como PEMEX les

interesa evitar incidentes de esta índole, pero, por otro lado, también les interesa mantener un alto nivel de productividad y rentabilidad. A fin de atender intereses tan dispares nos esforzamos para orientar nuestros estudios de tal manera que se minimicen los efectos adversos y a la vez se maximicen los efectos favorables producidos por estos flujos. En este sentido los proyectos que realiza la Coordinación de Ingeniería de Proyectos Industriales y Ambientales del IIUNAM para PEMEX son de gran relevancia, no solamente porque permiten reducir los riesgos ya mencionados, sino porque también están en juego recursos económicos de importancia estratégica para el país”.

“En términos generales el estudio de los flujos de mezclas multifásicas es bastante complejo. Normalmente es preciso conocer todas las propiedades fisicoquímicas de cada uno de los componentes de la mezcla. Además se debe considerar que dichas propiedades pueden cambiar con el tiempo y que tienen lugar ciertos procesos químicos. Por ejemplo, algo que es muy usual en la práctica es que aparezcan cambios de temperatura que modifican las viscosidades o que producen evaporación o condensación, o que producen crecimiento de cristales,

etcétera. Por otra parte -continúa el doctor Guzmán- está el problema de la configuración geométrica de los conductos por los que transcurre el flujo. Todo esto se combina para hacer que la descripción matemática del problema sea compleja. Las ecuaciones no son triviales y, por si fuera poco, cada caso de estudio es único y debe considerarse por separado. No podemos asumir ni descartar nada a priori porque se corre el riesgo de omitir los detalles importantes que verdaderamente caracterizan al sistema estudiado”.

“Es interesante observar cómo muchos sistemas de transporte (de agua potable, de hidrocarburos, etc.) originalmente fueron diseñados adoptando un punto de vista esencialmente monofásico, es decir, como si por ellos fuese a fluir exclusivamente un solo tipo de fluido. La experiencia demuestra lo contrario. En el caso de la industria petrolera, por ejemplo, al declinar los yacimientos decrece la presión de operación y se favorece la liberación de los hidrocarburos ligeros en forma de gas. Esto da origen a mezclas de gases y líquidos que deben fluir simultáneamente por el mismo conducto. Este proceso cambia completamente la perspectiva de operación anteriormente planteada, debido a que las fases no necesariamente colaboran para fluir de manera uniforme y armoniosa. En lugar de ello se observa que las fases se acomodan de cierta manera para conformar patrones de flujo con características y efectos particulares”.

“Uno de los beneficios que obtiene PEMEX de los estudios que realizamos es la capacidad de mejorar sus esquemas de operación, con el fin de hacerlos más seguros y eficientes. Este proceso se facilita cuando se logra hacer una buena representación del sistema real mediante modelos matemáticos. A través de estos modelos podemos simular condiciones de operación extremas y evaluar sus posibles consecuencias. Por ejemplo, se puede anticipar lo que puede suceder cuando se producen determinadas variaciones de parámetros, tales como la presión en la tubería o el incremento del contenido de gas en la mezcla”.

“Lo relevante de los modelos es que dejan ver con claridad cómo pequeñas variaciones de los parámetros que controlan el flujo pueden producir grandes variaciones en el comportamiento global de la red de transporte. Sin lugar a dudas aquí todo es muy sensible a las variaciones, incluso si son pequeñas. Evidentemente para que los modelos sean confiables se hace indispensable respaldarlos con una cantidad considerable de experimentos de laboratorio. Los resultados experimentales permiten afinar cada modelo con el objeto de hacer más precisa la simulación del sistema real”.

“En suma, se puede pensar que las simulaciones permiten hacer predicciones, con cierto grado de confiabilidad, de lo que podría suceder en el sistema real cuando se altera su condición normal de operación”.

“El Instituto de Ingeniería se ha distinguido porque las soluciones que proponen sus académicos tienen un costo menor a las propuestas



por otros expertos y porque permiten a los tomadores de decisiones considerar los distintos riesgos ligados a la operación. Las soluciones que elabora la Coordinación para la industria toman en consideración todos los factores citados”.

“Un aspecto muy interesante de los estudios relacionados con los flujos multifásicos es que son multidisciplinarios, ya que intervienen geofísicos, ingenieros, químicos, matemáticos, etcétera. En países como Noruega se realiza investigación de muy alta calidad en esta área, porque cuentan con grupos de trabajo que abarcan todas las disciplinas y, sobre todo, porque se vinculan muy estrechamente con la industria; esto les permite comprender las necesidades de la industria sin intermediarios y favorece el intercambio directo de información. Por otra parte mantienen relaciones con otras instituciones académicas en todo el mundo para fortalecer sus programas de colaboración científica. Claramente este es un ejemplo de que el trabajo estrecho entre las entidades académicas y el sector productivo ha sido crucial para el desarrollo tecnológico de los países altamente desarrollados” -concluyó. |

La figura Grupo Interdisciplinario de Investigación (GII) en el futuro del Instituto de Ingeniería. Resultados del taller

Por Luis Francisco Sañudo Chávez

El pasado 16 de febrero fueron presentados a la comunidad académica del Instituto los resultados del taller efectuado los días 21 y 22 de enero, cuyo propósito fue identificar los atributos de los grupos interdisciplinarios de investigación (GII), como una nueva forma de abordar la actividad sustantiva de la institución.

Los ingenieros Othón Canales y Ángel Sánchez Huerta, facilitadores del evento, fueron los encargados de mostrar el enfoque del taller y los resultados alcanzados en los dos días de trabajo del grupo de investigadores (32).

El primer día del taller se enfocó en diseñar el grupo interdisciplinario “ideal” del futuro del Instituto de Ingeniería; se generaron todos los atributos y las estrategias del trabajo interdisciplinario “ideal”, se jerarizaron por los participantes en términos de su importancia relativa y de su nivel de desempeño actual. De esta forma, se creó el primer entregable del taller, denominado Perfil de Atributos del Grupo Interdisciplinario “Ideal” del Futuro del Instituto de Ingeniería.

Quedó como uno de los resultados del taller la definición del propósito de los GII, expresado por los investigadores como potenciar y aprovechar la capacidad y la diversidad académicas para identificar y generar soluciones sustentables e innovadoras a los retos de la ingeniería.

El segundo día se destinó a trabajar en pequeños equipos para desarrollar los planes tácticos para cada una de las oportunidades prioritarias de corto plazo, que resultaron en el perfil de atributos del día anterior.

MECÁNICA DEL TALLER

El taller se inició con una sesión de sensibilización para “liberar” el pensamiento creativo.

Se identificaron todos los “posibles obstáculos” y todos los “posibles factores de apoyo” o recursos con los que cuenta y debería contar el Instituto de Ingeniería y que podrían favorecer que se tenga el grupo interdisciplinario “ideal” del futuro.

Se planteó la siguiente pregunta: desde el futuro exitoso, ¿cuáles fueron todos los atributos del grupo interdisciplinario que lo hicieron tan especial y exitoso como para convertirlo en el “ideal” del futuro del Instituto de Ingeniería? Esto se logra primero contestando la pregunta en forma individual y posteriormente combinando las respuestas en equipos de trabajo. De esto se obtiene la lista global de resultados de éxito o atributos que de

manera consensuada generaron los participantes, lo cual formó parte de uno de los entregables, y se identificaron 12 factores clave.

Se procedió a la votación individual mediante el uso de una tecnología propietaria FarsightPro® para jerarquizar los atributos o acciones del paso anterior en términos de su importancia relativa y de su nivel de satisfacción o desempeño actual.

Se generó el perfil de atributos o estrategias del grupo interdisciplinario “ideal” del futuro, donde estos se identifican como necesidades críticas o problemas de corto y mediano plazo, las oportunidades futuras de mediano y largo plazo, las expectativas no satisfechas, las áreas importantes de satisfacción (factores clave de éxito) y las áreas de satisfacción importantes para los participantes, así como las áreas de necesidades cubiertas en exceso y las áreas de necesidades del pasado. (Este perfil sirve de base para traducir posteriormente las necesidades actuales y emergentes de los participantes en futuros planes de acción del Instituto de Ingeniería. Ver el cuadro siguiente).

FACTORES CLAVE

Problemas prioritarios a resolver en el muy corto plazo	(3) GRUPOS, LÍDERES, ESPECIALISTAS Y PROBLEMAS IDENTIFICADOS Y RESUELTOS y (2) PARTICIPANTES COMPROMETIDOS EN LA REALIZACIÓN DE LAS TAREAS
Oportunidades de corto plazo	(6) PREVALECIÓ EL INTERÉS DEL GRUPO POR ENCIMA DE LOS INTERESES PERSONALES y (4) POLÍTICA INSTITUCIONAL CON REGLAS CLARAS PARA LA FORMACIÓN, SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y CANCELACIÓN DE LOS GRUPOS
Oportunidades de mediano plazo	(1) ADMINISTRACIÓN EFICIENTE Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL ADAPTADAS A LA INTERDISCIPLINARIEDAD
Oportunidades de largo plazo	(8) NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN y (5) INFRAESTRUCTURA DE CLASE MUNDIAL
Mantenedores (acciones básicas de apoyo), cuyo desempeño no debe descuidarse	(12) ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO PARA LA INVESTIGACIÓN y (9) INTERLOCUCIÓN EFECTIVA CON ACTORES CLAVE
Posibles problemas con los mantenedores (acciones básicas de apoyo), que requieren acciones de mejora	(10) GRUPOS INNOVADORES, (7) FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL TRABAJO COLABORATIVO INTERDISCIPLINARIO y (11) PARTICIPACIÓN DE ACADÉMICOS JÓVENES Y EXPERIMENTADOS EN EL GRUPO INTERDISCIPLINARIO

INTERPRETACIÓN Y RECOMENDACIONES

Se observó con cierta claridad que para lograr el propósito de los Grupos Interdisciplinarios del Instituto de Ingeniería habrá que resolver dos problemas de gran importancia con un desempeño bajo, por lo que recomendamos dedicar esfuerzo en el corto plazo para mejorar significativamente su desempeño; ellos son contar con (3) GRUPOS, LÍDERES, ESPECIALISTAS Y PROBLEMAS IDENTIFICADOS Y RESUELTOS y con (2) PARTICIPANTES COMPROMETIDOS EN LA REALIZACIÓN DE LAS TAREAS.

Existen dos oportunidades a muy corto plazo que habrá que definir con detenimiento antes de diseñar su solución: que (6) PREVALEZCA EL INTERÉS DEL GRUPO POR ENCIMA DE LOS INTERESES y que se cuente con una (4) POLÍTICA INSTITUCIONAL CON REGLAS CLARAS PARA LA FORMACIÓN, EL SEGUIMIENTO, LA EVALUACIÓN Y LA CANCELACIÓN DE LOS GRUPOS.

Una vez resueltas las prioridades anteriores habrá que dedicar tiempo y esfuerzo para mejorar el desempeño de tres acciones básicas de apoyo: la integración de (10) GRUPOS INNOVADORES, la (7) FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL TRABAJO COLABORATIVO INTERDISCIPLINARIO y fomentar la (11) PARTICIPACIÓN DE ACADÉMICOS JÓVENES Y EXPERIMENTADOS EN EL GRUPO INTERDISCIPLINARIO, y al mismo tiempo no descuidar el desempeño de las (12) ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO PARA LA INVESTIGACIÓN y la (9) INTERLOCUCIÓN EFECTIVA CON ACTORES CLAVE.

Finalmente habrá que atender, en el mediano y largo plazo, los atributos o estrategias siguientes: contar con una (1) ADMINISTRACIÓN EFICIENTE Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL ADAPTADAS A LA INTERDISCIPLINARIEDAD, identificar (8) NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN y contar con una (5) INFRAESTRUCTURA DE CLASE MUNDIAL.

CONSIDERACIONES FINALES

Este esfuerzo viene a sumarse a otras actividades institucionales emprendidas anteriormente que han buscado definir mejores formas de trabajo académico del Instituto. Con este taller se concluye una fase importante para la posible instrumentación de los GII en el Instituto de Ingeniería. En el artículo 20 de la propuesta del Reglamento Interno se define el GII como “una organización académica transversal que se integra de manera voluntaria por expertos de diversas disciplinas de la ingeniería en un tema estratégico de investigación. Un GII es liderado por un jefe de grupo, con la participación de investigadores, técnicos académicos, personal especializado y becarios que colaboran y fortalecen el trabajo académico en líneas de investigación afines, la formación de recursos humanos y actividades de vinculación”.

Es pertinente mencionar nuevamente que la conformación de los GII es voluntaria; no es una solución que viene a sustituir la estructura académica actual del Instituto, sino que simplemente pretende ser una forma de abordar la investigación y el desarrollo de servicios tecnológicos desde las bondades de la interdisciplina en grupos que tienen afinidad por los temas de investigación que abordan. Actualmente el Grupo de Planeación elabora los Lineamientos de Operación de los GII para ser sometidos al análisis y, en su caso, la aprobación del Consejo Interno.

A manera de avanzada los GII deben tener cuatro rasgos fundamentales:

- Alta habilitación académica: nivel académico (preferentemente miembros del SNI) de sus integrantes, que los capacita para generar y aplicar conocimiento.

- Alto compromiso institucional: disposición de sus investigadores a participar intensamente en las actividades tanto sustantivas como adjetivas de la institución.
- Intensa vida colegiada: la revisión y actualización de los temas y líneas de investigación es una labor que deberá realizarse de manera frecuente en esta nueva estructura académica.
- Importante participación en redes de colaboración e intercambio académico: la presencia frecuente de profesores visitantes en las instalaciones del Instituto para realizar actividades académicas con el conjunto de investigadores que integran el GII o las invitaciones que los investigadores del GII reciban son muestras de su madurez y vinculación nacional e internacional. |

Universidad Nacional Autónoma de México

La UNAM pone al alcance de su comunidad

WOLFRAM MATHEMATICA

Es el sistema de cómputo más avanzado para aprender, hacer y aplicar matemáticas en casi todas las áreas del conocimiento

Accede al mayor repositorio de conocimiento experto en diversas áreas temáticas

Descárgalo sin costo

www.software.unam.mx

UNAM Digital @UNAMdigital



FONDO DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM

PROYECTOS INTERNOS CONVOCATORIA 2015

El Instituto de Ingeniería desde su fundación realiza investigación orientada a proponer o resolver problemas generales y específicos de la ingeniería, colabora tanto con entidades públicas como privadas para mejorar la práctica de la ingeniería en el ámbito nacional y proporciona servicios de ingeniería a los diversos sectores de la sociedad. Asimismo, ha puesto especial atención en la formación de recursos humanos y en difundir los resultados de sus investigaciones, contribuyendo así al desarrollo del país y al bienestar de la sociedad.

Los proyectos de investigación patrocinados responden a la necesidad de resolver problemas técnicos que se presentan en el desarrollo económico y social del país, para ello, el Instituto promueve:

- La generación de conocimiento en líneas de investigación nuevas o poco atendidas en el propio Instituto, con alto potencial de desarrollo a mediano y largo plazos, que puedan ser eventualmente financiadas con patrocinios externos.
- La publicación de los resultados de las investigaciones en revistas especializadas de circulación internacional, una vez que se haya protegido la propiedad intelectual de la UNAM, si fuera el caso.

CONVOCA

a los académicos del Instituto de Ingeniería de la UNAM (II-UNAM) y los académicos beneficiarios de Cátedras del CONACYT asignadas a este Instituto, a la presentación de propuestas en el *Fondo de Investigación del Instituto de Ingeniería*, comprometiéndose para ello \$1,500,000.00 (Un millón quinientos mil pesos 00/100 M.N.) para proyectos nuevos, más lo necesario para la renovación de proyectos apoyados en 2014 y que resulten aprobados en esta convocatoria.

OBJETIVOS

1. Financiar mediante un apoyo inicial proyectos de investigación originales que aborden nuevos temas o líneas de investigación o poco atendidas en el propio Instituto.
2. Estimular la colaboración entre los académicos que cultiven líneas de investigación diferentes entre sí, del Instituto de Ingeniería o del Instituto y de otras dependencias de la UNAM, o de fuera de ella.
3. Fomentar la publicación en revistas indizadas en el *Journal of Citation Reports (JCR)*.
4. Fomentar la generación de desarrollos tecnológicos.
5. Estimular la formación de recursos humanos de posgrado.

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

Podrán ser presentadas propuestas en todas las áreas de investigación asociadas con la ingeniería.

MODALIDAD DE LAS PROPUESTAS

- Proyectos internos nuevos.
- Proyectos internos de renovación, aprobados en la convocatoria 2014.

I. BASES

- a) Podrán proponer proyectos internos los académicos del Instituto de Ingeniería.
- b) Se apoyarán las propuestas que contemplen la colaboración de al menos dos académicos que cultiven líneas de investigación diferentes entre sí, del Instituto de Ingeniería o del Instituto y de otras dependencias de la UNAM, o de fuera de ella. Se dará preferencia a los académicos, que en igualdad de

condiciones, presenten propuestas por primera vez, en particular aquellos de reciente ingreso.

- c) Las propuestas deberán incluir la participación de al menos un alumno de posgrado, quien realizará su tesis con base en el tema del proyecto propuesto.
- d) La duración de un proyecto interno será de uno o dos años.
- e) El monto total máximo de apoyo será de \$300,000.00 (Trescientos mil pesos 00/100 M.N.), por proyecto y por año.
- f) De existir otro financiamiento en el mismo tema o semejante al de esta solicitud, deberá mencionarse en la propuesta, incluyendo el título y responsable, la forma en que se complementan ambos proyectos, la instancia financiadora, montos y plazos. Esto aplica para financiamientos solicitados, aprobados u otorgados.
- g) Un proyecto nuevo aprobado, cuya duración propuesta sea de dos años, deberá presentar su solicitud de renovación y su informe del primer año como respuesta a la convocatoria del siguiente año, a fin de que se evalúe el otorgamiento del financiamiento para el segundo año.
- h) Las propuestas de renovación serán evaluadas y la decisión de aprobarlas o no dependerá del cumplimiento de las metas previstas, de la disponibilidad de recursos y de lo expuesto en el informe anual, el cual deberá entregarse al término del periodo aprobado.
- i) Al término de todo proyecto aprobado, los resultados deberán ser presentados en la Reunión Informativa Anual del Instituto de Ingeniería.
- j) Es deseable que al término del proyecto, se someta una propuesta a un organismo de financiamiento para obtener recursos que permitan darle continuidad al proyecto apoyado por este Fondo.

2. PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS

2.1 NUEVAS

- Nombre del proyecto.
- Antecedentes que incluyan un estudio bibliográfico completo sobre el tema del proyecto.
- Problema a resolver y relevancia de la investigación.
- Hipótesis, objetivos, metodología y cronograma de actividades.

- Infraestructura disponible.
- Metas tecnológicas, científicas y de formación de recursos humanos.
- Nombres de los participantes en el proyecto (personal académico y becarios) mencionando la función o participación de cada uno de ellos.
- Resultados previstos al término del año. Se deberán indicar los entregables específicos como tesis, artículos en revistas JCR, patentes, futuras fuentes externas de financiamiento, etcétera. Los artículos publicados y las tesis financiadas deberán incluir un agradecimiento al Fondo.
- Presupuesto solicitado al Fondo de acuerdo con los rubros mencionados en la parte final de esta convocatoria. Todos los rubros se deben justificar detalladamente siguiendo el formato de presupuesto establecido para este fondo.
- Firmadas por los académicos proponentes.

Es responsabilidad de los académicos proponentes verificar que la propuesta esté completa y en los términos de la presente convocatoria.

Las propuestas que no cumplan con estos requisitos no serán evaluadas.

Todas las propuestas deberán entregarse en la Secretaría Académica del Instituto de Ingeniería-UNAM, con la Ing. Carolina Reyes (extensión 8105), a más tardar el **26 de marzo de 2015**, hasta las 18:00 horas, en formato pdf.

2.2 DE RENOVACIÓN

- Informe anual de resultados del proyecto apoyado en 2014, en el que se especifique: nombre; resultados obtenidos, tanto esperados como no esperados; problemas surgidos y soluciones; publicación, difusión o divulgación del conocimiento generado; formación de recursos humanos y adquisición de equipo.
- Plan de trabajo de la propuesta, el cual deberá contener:
 - Antecedentes que incluyan preguntas e hipótesis generadas a partir del proyecto anterior (máximo seis cuartillas).
 - Objetivos, metas, metodología y cronograma de actividades.
 - Infraestructura disponible.
 - Resultados previstos al término del segundo año. Se deberán indicar los entregables específicos como tesis, artículos, patentes, futuras fuentes externas de financiamiento, etcétera.
 - Presupuesto solicitado al Fondo de acuerdo con los rubros mencionados en la parte final de esta convocatoria. Todos los rubros se deben justificar detalladamente siguiendo el formato de presupuesto establecido para este fondo.
- Firmadas por los académicos proponentes.

Es responsabilidad de los académicos proponentes verificar que la propuesta esté completa y en los términos de la presente convocatoria.

Las propuestas que no cumplan con estos requisitos no serán evaluadas.

Todas las propuestas deberán entregarse en la Secretaría Académica del Instituto de Ingeniería-UNAM, con la Ing. Carolina Reyes (extensión 8105), a más tardar el **26 de marzo de 2015**, hasta las 18:00 horas, en formato pdf.

3. EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Cada propuesta será evaluada por al menos dos especialistas en el tema de investigación del proyecto, designados por el Consejo Interno, a propuesta del Director del Instituto de Ingeniería.
- Los evaluadores revisarán las propuestas de acuerdo con los criterios siguientes:

Nuevas

- Originalidad.
- Relevancia del tema.
- Calidad científica y viabilidad técnica, considerando la congruencia entre objetivos, hipótesis y metodología, infraestructura disponible, recursos solicitados y las metas planteadas.
- Formación de recursos humanos.
- Grado de colaboración con pares.
- Resultados y productos esperados.

Renovación

- Cumplimiento de objetivos y metas, de acuerdo con el informe anual de resultados.
 - Responsabilidad asumida por los académicos involucrados.
 - Concordancia entre los elementos del plan de trabajo propuesto: objetivos, metas, cronograma de actividades, resultados esperados y presupuesto solicitado.
- De acuerdo con el orden establecido por la Comisión de Evaluación, el Consejo Interno aprobará las propuestas mejor evaluadas para ser financiadas, hasta agotar los recursos disponibles del Fondo. Las propuestas no financiadas que hayan sido evaluadas favorablemente podrán presentarse y concursar en la convocatoria siguiente.
 - La decisión del Consejo Interno será inapelable.

4. EXCLUSIONES

No podrán participar los académicos que no hayan entregado el informe anual correspondiente a cualquier proyecto concluido, y que haya sido financiado, total o parcialmente, con fondos del Instituto de Ingeniería.

A excepción de las solicitudes de renovación, no se apoyarán propuestas que sean continuación de algún proyecto previamente financiado a través de los Fondos del Instituto de Ingeniería.

Sólo se aceptará someter un proyecto por cada académico responsable.

5. RUBROS APOYADOS POR EL FONDO

Los apoyos del Fondo se destinarán a financiar los rubros siguientes:

- Becas
- Equipo (sólo se apoyará la compra de equipo especializado y no de uso diario).
- Materiales y consumibles
- Pasajes*
- Viáticos*
- Inscripciones a congresos
- Libros y material documental

*El monto máximo de apoyo por los dos rubros en conjunto será de \$50,000.00 (Cincuenta mil pesos 00/100 M.N.), y será destinado para trabajos de campo o para la presentación de trabajos derivados del proyecto financiado en foros de divulgación científica.

Los becarios que participen en la propuesta deberán ser estudiantes de posgrado registrados en el II-UNAM, tener un promedio mínimo de 8.0, y demostrar mediante documentación probatoria que no tienen acceso a otro tipo de beca (CEP, CONACYT, etcétera).

Las solicitudes, dirigidas al Director del Instituto de Ingeniería UNAM, de transferencias entre partidas, con excepción de becas, se deberán presentar por escrito y con la argumentación académica correspondiente en la Secretaría Académica.



Actividades
Extra
Académicas
del Instituto
de Ingeniería
UNAM

ACTIVIDADES EXTRAACADÉMICAS

Por Pablo Fernando Ramírez Alcázar
y Alejandro Morales Morales

Llegó marzo y junto con él la alegría, el calor y algunas actividades culturales que nos animan a que esta primavera que nos visita sea especial y con mucho movimiento.

Al equipo de Actividades Extraacadémicas del Instituto de Ingeniería nos complace compartirles los resultados de las gestiones y las alianzas que hemos hecho con otras dependencias que promueven el disfrute y goce de las artes a través de eventos artísticos.

En este sentido, durante el mes de la primavera tuvimos como invitado al Festival de Arte y Turismo Cooltoureando, una iniciativa de Cultura al Hilo A. C., liderado por Idalia López Córdova, quien, como gestora independiente, buscó el apoyo de nuestra alma máter, la UNAM. Así, se concretó este proyecto, que tuvo presencia en más de diez sedes de la máxima casa de estudios del país.

Participaron como sedes de este festival el Centro Cultural España, el Centro Cultural José Martí, el Centro de Cultura Digital, el Centro Universitario de Estudios Cinematográficos, la Facultad de Artes y Diseño, la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, la Facultad de Ingeniería, el Instituto de Ingeniería y la Universidad del Claustro de Sor Juana.

En nuestras instalaciones se llevaron a cabo dos actividades: la proyección de la película-documental *Me dicen Cuba* y el concierto de sones y trova cubana a cargo del trío Calle Cuatro. La proyección de la película se llevó a cabo en el salón de seminarios Emilio Rosenbluth, y el concierto, en el auditorio de la Torre de Ingeniería. El trío nos deleitó con algunas composiciones propias y nos recordó algunos compositores de trova de aquel país latino.

Las actividades de Cooltoureando fueron un éxito, pues durante el concierto varios de



los asistentes cerraron el evento bailando al son de la trova y la buena música de Cuba.

QUIEN NO CONOCE EL SALÓN LOS ÁNGELES, NO CONOCE MÉXICO...

Así versa el famoso eslogan que por años se utilizó para que los capitalinos y visitantes de esta capital identificaran el Salón Los Ángeles como un espacio de tradición, baile, humor y buena fiesta en el Distrito Federal. Y es que este recinto, que tiene más de 70 años de tradición, fue testigo de un espectáculo al que el Instituto de Ingeniería fue invitado. Se trató de "Las reinas del trópico", un homenaje a las rumberas más representativas de nuestro país que durante la época del cine de oro mexicano, en la década de los 50 y 60, hicieron de este espacio la catapulta del talento de México hacia la esfera internacional.

El evento se llevó a cabo el pasado 5 de marzo y aquellos que pudieron asistir disfrutaron de una noche de mucho color y baile.

¿Y por qué fuimos invitados? Dulce Saavedra, promotora cultural independiente, es una colaboradora que en los últimos meses ha sido cómplice de las actividades extraacadémicas del IIUNAM. Algunos de los eventos culturales que aquí hemos hecho fueron



contactados a través de ella. De ahí la relación para que el personal del II se viera beneficiado con estas oportunidades de disfrutar la buena música de nuestro país.

Estamos a unas semanas de tener el primer periodo vacacional del año; sin embargo, la creatividad y la búsqueda por seguir haciendo eventos culturales que nos permitan una mejor calidad de vida y de trabajo siguen en pie para que este programa se siga fortaleciendo. |

BYOD

Una de las nuevas tendencias en la utilización de dispositivos móviles, como tabletas, smartphones o notebooks, se está consolidando en el ámbito laboral. Es un concepto denominado BYOD (Bring Your Own Device o “trae tu propio dispositivo”), que está revolucionando la forma en que los empleados interactúan con los sistemas de información. Consiste básicamente en que los usuarios de una organización utilizan sus propios dispositivos móviles para realizar su trabajo cotidiano, con acceso a aplicaciones y datos propios de la empresa. El BYOD surge a partir de que los dispositivos móviles como iPhone y los basados en sistema operativo Android mejoraron sus capacidades de procesamiento en los últimos años, además de que el número de usuarios-propietarios de estos equipos también se vio incrementado de manera considerable.

Al parecer, la era del trabajo vinculado a un equipo de cómputo anclado a una oficina comienza a declinar, pues son los mismos empleados los que solicitan y en algunos casos exigen utilizar sus propios dispositivos, ya sean tabletas, smartphones o notebooks, para trabajar con aplicaciones corporativas, acceder a bases de datos o dar tratamiento a la información de la empresa.

El BYOD representa diversas ventajas para la organización y para los mismos empleados. En primer lugar, las empresas disminuyen sus costos, pues limitan y en algunos casos eliminan la adquisición de equipo de cómputo, debido a que son los empleados quienes los adquieren a su gusto y sus necesidades. El usuario no está condicionado a trabajar en un lugar específico ni a utilizar un equipo de cómputo en particular, lo cual le da más libertad de acción. Un empleado se sentirá más cómodo si usa su propio dispositivo, pues estará más familiarizado con el sistema operativo, personalizará la configuración a su gusto e instalará las aplicaciones que él desee. Otra ventaja es que son los mismos trabajadores quienes tienden a actualizar sus propios dispositivos, haciendo este proceso más versátil y dinámico que el realizado por la misma organización.

Sin embargo, desde el punto de vista de la seguridad informática, el enfoque BYOD ha hecho temblar a más de un administrador de sistemas, pues las exigencias planteadas por los empleados deben ser analizadas a profundidad, ya que si no se instrumentan medidas de seguridad adecuada se podría originar pérdida de control en los flujos de datos y crear caos en el funcionamiento de las redes internas, en el acceso a las aplicaciones corporativas y, por tanto, comprometer la integridad de información. Por esta razón, El BYOD no debe ser visto como una moda, sino como un nuevo concepto que modifique radicalmente la forma en que el usuario interactúe con los sistemas de información de

la organización. Para ello, es preciso definir políticas de uso y operación, claras y estrictas:

Se deben aislar los sistemas corporativos del resto de las aplicaciones instaladas en el dispositivo; esto significa la no interacción entre un ambiente y otro.

Todos los datos sensibles deberán sujetarse a un proceso de encriptamiento, pues si el equipo es robado evitará que la información pueda ser visualizada. Esto mismo se aplica con información transmitida a través de un medio de comunicación.

Sin excepción, todos los dispositivos deben contar con *software* de seguridad; de esta manera, disminuirá la probabilidad de contener *malware* en ellos.

Incluir en las políticas las acciones concretas que deberán llevarse a cabo en caso de pérdida o robo del dispositivo. Asimismo, deberán detallarse políticas de resguardo y uso de información.

Señalar con claridad el tipo de usuarios que pueden ejecutar aplicaciones corporativas mediante políticas precisas de uso y acceso.

Finalmente, el BYOD tiene un futuro promisorio en el desarrollo de las tecnologías de la información, pues son cada vez más los dispositivos que se integran y permiten relacionar las actividades laborales con el entorno cotidiano, tal es el caso de las televisiones, pulseras o relojes inteligentes que se interconectan para intercambiar información y proporcionar datos en tiempo real.

Indudablemente BYOD, aun cuando es un reto para los administradores de sistemas, hoy en día es una necesidad para las organizaciones por su carácter universal y de movilidad propios de nuestra vida.

Revisión técnica: Ing. Julio Alfonso de León Razo |

REFERENCIAS

- Citrix. (2015). Traiga su propio dispositivo BYOD. Tomado de <http://www.citrix.es/solutions/bring-your-own-device/overview.html>.
- CISCO. (2014). Cisco Enterprise Mobility Solution. CISCO. Tomado de http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/Enterprise/Borderless_Networks/Unified_Access/byodwp.pdf.
- Gartner. (2013). Bring Your Own Device (BYOD). Gartner. Tomado de <http://www.gartner.com/it-glossary/bring-your-own-device-byod>.
- Gruman, G. (2014). BYOD? Start here: A draft reimbursement policy for mobile users. Tomado de <http://www.infoworld.com/article/2856932/byod/start-here-a-draft-policy-for-mobile-and-remote-computer-users.html>.

Seguimiento de la producción de artículos publicados en revistas con factor de impacto del personal académico del II

Para informar sobre la publicación de artículos indizados en revistas de la *Journal Citation Report (JCR)* por parte del personal académico del Instituto, y con ello darle seguimiento a la meta institucional de un artículo

del *JCR* por investigador y por año, la USI-Biblioteca mantendrá un servicio de alerta mensual sobre este tipo de producto académico con base en el monitoreo de la Web of Science.

ACUMULATIVO AL MES DE FEBRERO DE 2015: 9

2014



- Escobar-Megchún, S. I., H. A. Nájera-Aguilar, M. González-Hilerio, J. Gutiérrez-Jiménez, R. F. Gutiérrez-Hernández y M. N. Rojas-Valencia (2014). Application of the Fenton Process in the Elimination of Helminth Eggs, *Journal of Water and Health* 12(4), pp. 722-726. FI: 1.172



- Martínez, M. L., G. Mendoza-González, R. Silva-Casarrín y E. Mendoza-Baldwin (2014). Land use changes and sea level rise may induce a «coastal squeeze» on the coasts of Veracruz, Mexico, *Global Environmental Change-Human And Policy Dimensions* 29, pp. 180-188. FI: 6.000

2015



- Appendini, C. M., C. P. Urbano-Latorre, B. Figueroa, C. J. Dagua-Paz, A. Torres-Freyermuth y P. Salles (2015). Wave Energy Potential Assessment in the Caribbean Low Level Jet using Wave Hindcast Information, *Applied Energy* 137, pp. 375-384. FI: 5.261



- Jaimes, M. A., E. Reinoso y L. Esteva (2015). Risk Analysis for Structures Exposed to several Multi-Hazard Sources, *Journal of Earthquake Engineering* 19(2), pp. 297-312. FI: 0.905

SIGUE AL INSTITUTO DE INGENIERÍA EN LAS REDES SOCIALES



PERFIL: www.facebook.com/InstitutoIngenieriaUNAM
PÁGINA: www.facebook.com/iingenunam



twitter.com/IIUNAM



www.linkedin.com/company/instituto-de-ingenier-a-de-la-unam



www.youtube.com/IINGENUNAM

EL USO DE LAS COMILLAS

En este apartado veremos el uso de las comillas inglesas (“”), las cuales se utilizan para delimitar.

Para citas textuales:

Dado que en su filosofía el macrocosmos y el microcosmos provienen de una misma fuente: “la acción recíproca de las fuerzas de la naturaleza”.

Piezas independientes que forman parte de una obra; artículos y reportajes; cuentos o poemas dentro de una publicación periódica o un libro; los capítulos, subdivisiones o secciones de un libro o documento, y en general, cualquier parte interna de una publicación; las canciones de un álbum, los capítulos de una serie de televisión y otros casos similares:

En el número de marzo de 2012 de la *Gaceta del II* se publicó una reseña (“Reductor de velocidad de engranes magnéticos”) del concepto y del diseño de un prototipo.

Con el fin de delimitar su extensión, se escribirán entre comillas siempre que se haga referencia a ellos junto con el título de la obra o la publicación a la que pertenecen o en la que se han publicado.

Para delimitar los títulos de leyes, programas, planes, estrategias, proyectos, asignaturas, cursos, talleres y otros que, por su excesiva longitud, solo llevan escrita con mayúscula la primera palabra:

El 5 de noviembre se llevó a cabo el “Taller teórico-práctico de manejo de líquidos” como parte de las actividades de capacitación que la Coordinación y el Laboratorio de Ingeniería Ambiental realizan.

Cuando todas esas expresiones denominativas no presentan una excesiva longitud, se escriben sin comillas y sin resalte tipográfico alguno, y con mayúscula inicial en todos sus elementos significativos.

No se escriben entre comillas

Los títulos y nombres aislados.

Dentro de un texto, los títulos de leyes, programas, planes, estrategias, proyectos, asignaturas, cursos, talleres cuando no presenten una excesiva longitud y por lo cual llevan mayúscula inicial en todos sus elementos significativos:

Con este texto no pretendemos desconocer u opacar a otras personas y entidades que trabajaron afanosamente en el gran proyecto: “Rectificación Geométrica de la Catedral Metropolitana”.

Los títulos de colecciones editoriales:

El Instituto de Ingeniería intenta con este primer número de su “Colección de Divulgación” dar a conocer solo algunos aspectos técnicos de una obra de gran trascendencia.

Los nombres propios, siglas, acrónimos pertenecientes a otras lenguas:

Para informar sobre la publicación de artículos indizados en revistas del “Journal Citation Report” (JCR) por parte del personal académico del Instituto.

En textos técnicos o científicos y en manuales didácticos de disciplinas de esta índole, deben escribirse en redonda las cifras, los símbolos de las unidades, los símbolos matemáticos que representan funciones y operaciones concretas y los que tienen su propio signo, así como los paréntesis, corchetes y llaves:

Fue Hiroo Kanamori, del Instituto Tecnológico de California (CALTECH), quien propuso la magnitud M_w asociada con el momento sísmico $M_w = (2/3)\log_{10}M_0 - 10.73$, expresada mediante una escala logarítmica.

Los nombres de los fenómenos atmosféricos:

Este sistema atmosférico fue acompañado de lluvias, las cuales resultaron ser de menor intensidad comparado con otros huracanes que han afectado al estado de Baja California Sur, como el caso de “Juliette”, en octubre de 2001.

Los signos delimitadores principales (punto, coma, punto y coma y dos puntos) se escriben siempre después de las comillas de cierre. El texto enmarcado por las comillas tiene su propia puntuación:

En el primer caso retomaron su saber sobre el comportamiento de diversos suelos ante humedad y calor, y a través de ensayos que rechazaban intentos fallidos aplicaron el efecto puzolánico al utilizar una “tierra blanca que es como cal..., más cocida y molida, y envuelta (sic) con la cal, la hace muy fuerte”.

- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2010). *Ortografía de la lengua española*, Real Academia Española, Madrid.
- Sánchez, Ana María (s/a). *Manual de apoyo para redactar textos ambientales*. Manuscrito inédito.
- El *Diccionario de la Real Academia Española* y el *Diccionario Panhispánico de dudas* se pueden consultar en la página de Internet www.rae.es.



series instituto, de ingeniería

**CASI 700 TÍTULOS DE TODAS
LAS ÁREAS DE LA INGENIERÍA.
DESCARGA GRATUITA**

SERIE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (AZUL)

- Investigaciones del Instituto de Ingeniería
- Arbitradas por especialistas nacionales e internacionales
- En español o inglés

SERIE MANUALES (VERDE)

- Normas, reglamentos, manuales, bases de datos

SERIE DOCENCIA (OCRE)

- Temas especializados de cursos universitarios

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

<http://www.ii.unam.mx> (PUBLICACIONES)

- Gratuitamente accesibles en todo el mundo
- Catálogo (2012-1956)
- Instrucciones a los autores

Informes: 56 23 36 00, ext. 8114

