



## Editorial

Hemos iniciado el año 2006 con algunos festejos. El primero, y más importante, se refiere al quincuagésimo aniversario del inicio de los trabajos en nuestro Instituto. En efecto, fue un jueves 12 de enero de 1956 cuando el ingeniero Fernando Hiriart asumió la dirección del flamante Instituto. A 50 años de ese suceso, hemos organizado eventos académicos y culturales de corte internacional, entre los que destacan conferencias, publicaciones, exposiciones, así como la edición de una estampilla postal, todos los cuales requieren de las sugerencias, participación y presencia de la comunidad.

Para consolidar el grupo de amigos y miembros del Instituto, hemos diseñado los sistemas de información *Comunidad* y *Enlace*, a través de los cuales se podrá, formar, primero, y administrar, después, un banco de información centralizada de contactos de interés para el Instituto. Esta herramienta facilitará la comunicación oportuna con todas las personas, integrantes del sector productivo e instituciones que tienen o han tenido una relación con el IIUNAM (personal académico, becarios, funcionarios, patrocinadores, personal administrativo, ex académicos y ex becarios, entre otros).

## Índice

• Editorial	1	• Control de inundaciones en la cuenca baja del río Papaloapan	6
• Profesor visitante	2	• Conferencia	11
• Cincuenta años del IIUNAM	4	• Noticias	13
		• Tesis graduadas	15

De esta forma podremos entregar, de manera oportuna, invitaciones a nuestras actividades, así como la *Gaceta II*, publicaciones, folletos y carteles, entre otros. Siendo estos sistemas, factores de vital importancia en los procesos de comunicación, invito a la comunidad del Instituto y a nuestros amigos lectores en general, para que nos indiquen nuevos contactos, nombres, teléfonos, etcétera, que nos permitan consolidar los proyectos *Comunidad y Enlace*.

Hemos publicado y entregado la agenda de escritorio 2006 del Instituto de Ingeniería. Como se advierte de su lectura, son enormes las fortalezas y riqueza de sus capacidades intelectuales y tecnológicas. Así, las 10 áreas de investigación son apoyadas por 17 laboratorios distribuidos en, hasta este año, 17 edificios. Asimismo, en un recuento semanal, se presentan las aportaciones de varios de los proyectos más relevantes que desarrolló el Instituto el año pasado. Queda de manifiesto que, para el Instituto, el atributo más importante de los proyectos, sobre cualquier otro indicador, es el impacto que ha tenido y tiene nuestro trabajo en la transformación y modernización de México, así como en la educación de jóvenes ingenieros.

Para el 18 de agosto, se ha programado un gran concierto con la Orquesta Sinfónica de Minería. Les pido reservar, desde ahora, este día para celebrar juntos 50 años de aportaciones que le han permitido al Instituto, más que a ninguna otra institución de investigación y desarrollo en ingeniería en el país, modernizar y transformar a México.

Un motivo más de celebración es el primer aniversario de la edición de la *Gaceta II*. Los 12 primeros números, correspondientes al año 2005 fueron publicados en tiempo y forma, por lo cual felicito al grupo de trabajo que hace posible que ahora contemos con este instrumento de difusión. Este año, el reto para todo el Instituto es enriquecer el contenido de la *Gaceta* con artículos técnicos de divulgación. La *Gaceta II* ha sido muy bien recibida por los hasta ahora casi 550 lectores externos al Instituto.

Finalmente, aunque no de menor importancia, en estos días se ha publicado la convocatoria abierta a toda la comunidad amiga del Instituto para participar en el concurso para establecer el lema del IIUNAM. En este

50 Aniversario, queremos contar con un lema que recoja, en la medida posible, la misión y valores de nuestra institución. Queremos un lema que nos permita fortalecer nuestra ya importante presencia, así como nuestra propia identidad y arraigo institucional. Reitero la invitación a participar en la formulación de este texto.

Aprovecho esta última línea para desear a todos salud y éxitos, personales y profesionales, en 2006.

Sergio M Alcocer Martínez de Castro

### **Profesor visitante**

El doctor Francois Brissaud, profesor visitante de la Universidad de Montpellier II, Hydrosiences, Maison des Sciences de l'Éau, impartió el curso *Soil treatment of wastewater*, el 5, 6 y 9 de enero.

En este curso se describió la forma de emplear el suelo como método de tratamiento simple y de bajo costo para tratar agua residual. Dicho método se conoce como SAT (Soil -Acuifer treatment).

Aunque este método se aplica en varios países, es prácticamente desconocido en México por la proliferación de métodos mecanizados. En particular, el Instituto de Ingeniería se interesa en intercambiar ideas con el profesor Brissaud ya que la doctora Blanca Jiménez dirige actualmente un proyecto (patrocinado por SEMARNAT y CONACYT) que trata de determinar las condiciones para operar el valle del Mezquital en Tula, Hidalgo, como un sistema SAT. De esta manera se podría seguir empleando el agua residual de la ciudad de México para regar los cultivos de la zona, pero sin provocar la contaminación del acuífero local por la infiltración del excedente del agua de riego. Esto es importante ya que hay evidencias de que dicho acuífero, que sirve como única fuente de suministro para más de 450 000 personas, presenta ya evidencias de contaminación.

El curso fue un éxito. Asistieron a él 49 profesionales del campo de la ingeniería ambiental, provenientes de la ciudad de México, Cuernavaca, Guadalajara, San Luis Potosí y Venezuela, representando a las siguientes





Universidad Autónoma del Estado de México  
En el marco de las celebraciones de su  
**50 Aniversario**  
la Facultad de Ingeniería invita al



## APLICACIONES DE RIESGO Y CONFIABILIDAD EN LA PLANEACIÓN Y DISEÑO DE INGENIERÍA

Auditorio Ing. "José G. Yurrieta Valdés"  
Facultad de Ingeniería

### Objetivo:

Analizar la importancia del potencial de las herramientas de riesgo y confiabilidad para respaldar la toma de decisiones sobre:

Normalidad, Diseño, Inspección y Mantenimiento óptimo de infraestructura, peligros sísmicos, hidrometeorológicos y geotécnicos, entre otros.  
Políticas públicas de prevención y mitigación, control de riesgos industriales por explosión, contaminación, etc.  
Control estadístico de calidad, confiabilidad y mantenimiento óptimo de procesos y equipo.  
Riesgos financieros y primas de seguros contra peligros naturales

### A quiénes va dirigido:

A operadores y administradores de infraestructura, representantes técnicos de empresas o industria relacionadas con algún tipo de riesgo, y responsables de oficinas de protección civil.  
A investigadores, profesionistas de diferentes áreas de especialidad y estudiantes interesados en el tema.

### INFORMES E INSCRIPCIONES

Centro de Investigación en Ingeniería Estructural  
CIE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

TEL: 01(722)2140808 Ext.163 y de la 267 a la 260  
FAX: 01(722)2140866 Ext.110

Correo electrónico:  
Dr. David de León  
dleon@uasamex.mx

### Costos de inscripción:

Hasta el 15 de Marzo de 2006:  
\$ 600.00 por todo el evento  
\$ 400.00 por un día

Después del 15 de Marzo de 2006:  
\$ 1,000.00 por todo el evento  
\$ 800.00 por un día

### Costos más IVA

Estudiantes con credencial vigente:  
50% de los costos anteriores

### La inscripción completa incluye:

Entrada a las conferencias, derecho a los servicios de café, papelería, pluma, mochila, memorias en CD, 3 comidas y cena de gala.

### La inscripción por un día incluye:

Entrada a las conferencias, derecho a los servicios de café, papelería, pluma, mochila, memorias en CD, la comida del día.

Habrá traducción simultánea durante las conferencias  
Se contará con stands de exhibición (venta N.N.\$2500.00 + IVA)

### COMITÉ ORGANIZADOR

DR. JERÓNIMO RAMÍREZ DE ALBA  
PRESIDENTE

DR. DAVID DE LEÓN  
SECRETARÍA

DR. JUAN CARLOS GARCÍA  
TESORERÍA

DR. DAVID DE LEÓN  
PROGRAMA TÉCNICO

COLABORADORES

DR. LUIS ALVARADO ESCOBARILLA ESPINARDE

DR. ANGELO ALVAREZ HERNÁNDEZ

DR. JUAN CARLOS GARCÍA MARTÍNEZ

DR. J. JERÓNIMO RAMÍREZ DE ALBA

DR. LUIS RAMÍREZ DE ALBA

### Patrocinadores

Hotel del Rey Inn Cámara de la Industria de la Construcción Estado de México  
Nestlé Apasco Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de México



instituciones: UAM Azcapotzalco e Iztapalapa, UASLP, ITESO, IMP, Universidad de Zulia, ENCB-IPN, diversas consultoras privadas, CINVESTAV, IMTA, Posgrado de Ingeniería, Facultad de Ciencias, ENEP Iztacala, Instituto de Geología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología e Instituto de Ingeniería de la UNAM.

## Cincuenta años del IIUNAM

El pasado 12 de enero, durante el primer Café Académico de 2006, el doctor Sergio Alcocer Martínez de Castro celebró que en un día como éste, hace 50 años, nuestro Instituto inició de manera formal sus actividades.

Consideró ese un momento oportuno para recordar a don Fernando Hiriart y a aquéllos que con su talento fundaron el IIUNAM hace medio siglo. Por eso, en presencia de varios miembros de la familia Hiriart, otros invitados y el personal del IIUNAM, Sergio Alcocer, además de desear a todos los presentes un buen año, pleno de éxitos profesionales, presentó la modificación del vestíbulo del edificio principal del Instituto, en cuya entrada se encuentra ahora el busto de don Fernando Hiriart elaborado por Juan Sandoval.

Después comentó que, para conmemorar el quincuagésimo aniversario del IIUNAM, durante este año se llevarán a cabo una serie de eventos académicos y culturales, en los que participarán colegas del extranjero. Entre estas actividades estarán: la instalación de un mural desmontable, actualmente en elaboración, en la pared exterior del auditorio Emilio Rosenblueth de este vestíbulo, la edición de una estampilla postal con motivo de dicha celebración y un concierto que se llevará a cabo el día 18 de agosto con la Orquesta Filarmónica de Minería.

El doctor Alcocer anunció además que se había realizado una agenda para 2006, donde se recordaban los inicios del Instituto y se incluían aspectos gráficos sobre sus actividades, de la cual se entregaron ejemplares ese mismo día a los asistentes. Informó asimismo que, a lo largo de este año, se imprimirán carteles para difundir las actividades del Instituto, se editará un libro sobre

sus aportaciones a la sociedad y, por último, un libro sobre los fundadores, programado para septiembre. Con estas acciones, se espera que los encargados de desarrollar políticas públicas conozcan mejor los proyectos en curso del IIUNAM y la capacidad de nuestro personal en la solución de problemas nacionales

Cordialmente, hizo una invitación a los investigadores a colaborar con artículos técnicos para enriquecer el contenido de la *Gaceta IIUNAM*, nuestro órgano informativo hacia el interior y el exterior del Instituto.

También en relación con las publicaciones, notificó que a partir de este año las *Series del Instituto* estarán disponibles en formato electrónico, para lo que se ha instalado un pequeño local, cercano a la Secretaría Académica, con una computadora y una provisión de discos compactos, para que los interesados puedan grabar personalmente los archivos de esas publicaciones. Este servicio no tendrá un costo específico, sino que todo aquel que adquiera el material podrá dejar una cooperación voluntaria a su criterio.

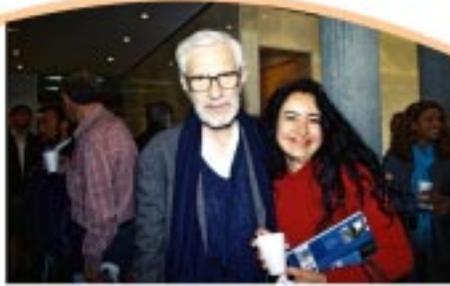
Otro proyecto interesante, llamado *Comunidad*, fue expuesto por Marco Ambriz, de Servicios de Cómputo. Se trata de un vehículo de comunicación que contará con información de todos aquellos que de una u otra forma han pasado por el IIUNAM. La idea es que con esta base de datos se les mantenga informados sobre las actividades desarrolladas por el Instituto.

Al retomar la palabra, el doctor Alcocer participó el anuncio del rector sobre la apertura de puertas de la UNAM para los candidatos presidenciales que deseen visitar las dependencias universitarias a fin de presentar sus propuestas y que se discutan sus ideas.

Adicionalmente, anunció la construcción del edificio 18, que se ubicará entre el edificio 12 y el que ocupa la Coordinación de Vías Terrestres, el cual se realizará utilizando 20 % de los recursos extraordinarios del IIUNAM, y con el cual se duplicará el área de los talleres.

Para terminar, el director del IIUNAM convocó a la comunidad universitaria a participar en la creación de un lema que identifique a nuestro Instituto y sintetice el espíritu de este centro de investigación, para lo cual





  
Años  
2006  
**INSTITUTO  
DE INGENIERÍA  
UNAM**



Café Académico



pronto lanzará una convocatoria que establece como fecha límite la primera semana de febrero. Asimismo, exhortó a participar con entusiasmo en las actividades conmemorativas del cincuenta aniversario para que éstas sean todo un éxito.

## **Control de inundaciones en la cuenca baja del río Papaloapan**

M I Juan Javier Carrillo Sosa

La cuenca del río Papaloapan presenta en la zona de montaña una precipitación media anual del orden de 2 500 mm, que provoca fuertes escurrimientos que se desplazan a la parte baja.



A lo largo de la historia, el desbordamiento del río ha provocado inundaciones que han ocasionado severos daños. La mayor inundación registrada ocurrió en 1944 y cubrió aproximadamente 470 000 ha.

Para reducir los daños ocasionados por las inundaciones se construyeron las presas Miguel Alemán (Temascal), en la década de los 50, y Miguel de la Madrid (Cerro de Oro), en los 70, así como algunos bordos marginales, con lo cual la cuenca alta se considera controlada en la actualidad. A pesar de ello, continúa anegándose la zona baja debido a que existen aportaciones no controladas de los ríos Tesechoacán, Obispo y San Juan Evangelista, cuyos gastos a la zona de planicie superan la capacidad de drenado en ella.

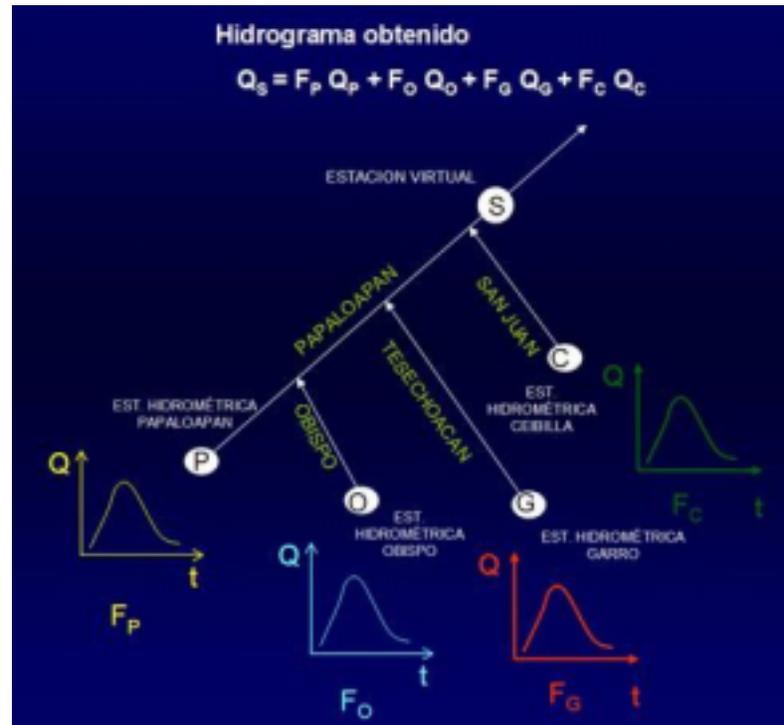


Además, se han construido bordos carreteros que han alterado el drenaje natural reduciendo la capacidad de desalojo de las aguas en las llanuras susceptibles de inundación. La inundación ocurrida en 1996, produjo daños estimados en 580 millones de pesos al afectar 195 000 ha, y la más reciente, en octubre de 2005, produjo daños aproximados de 350 millones de pesos.

Por lo anterior, se contrató al Instituto de Ingeniería, UNAM, para desarrollar un estudio cuyo principal objetivo fue proponer medidas y acciones (estructurales y no estructurales) para reducir los daños en la cuenca baja del río Papaloapan, evaluando su factibilidad con apoyo en un modelo de simulación de ríos que representa el comportamiento para diferentes escenarios.

Para llevar a cabo este trabajo fue necesario procesar 3 112 secciones transversales que abarcan más de 340 km de longitud de cauces. Además, se realizó un estudio hidrológico que comprendió el ajuste de las curvas escala-gasto en estaciones hidrométricas y el procesamiento de información de gastos medios diarios registrados en varias estaciones desde 1942, para obtener los hidrogramas de escurrimiento asociados a periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50, 100 y 500 años.

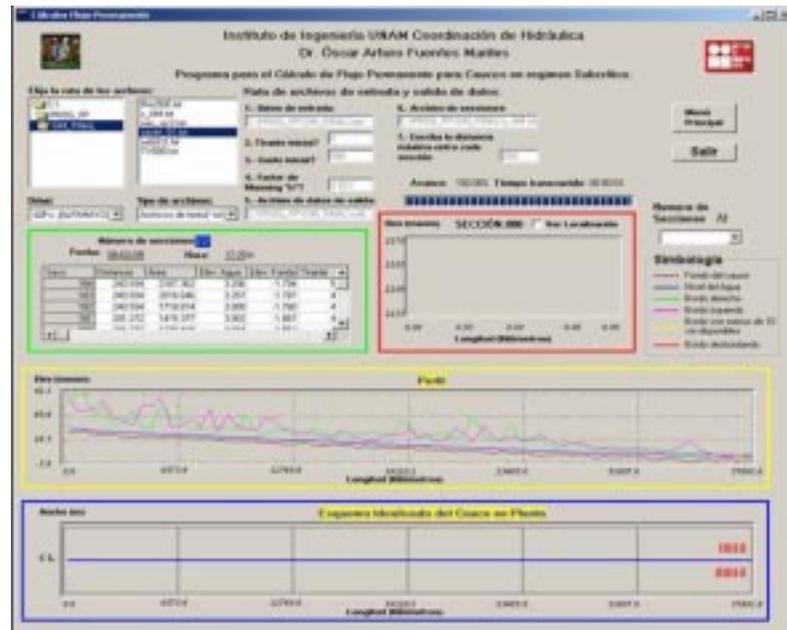




Con base en los trabajos previos realizados por el doctor Ramón Domínguez en el año 2000, se aplicó una metodología para evaluar la probabilidad de ocurrencia de avenidas simultáneas en cuencas donde confluyen más de dos ríos. Interesaba conocer la proporción del caudal calculado para un determinado periodo de retorno que podría fluir aguas abajo. Esta proporción se obtiene afectando los hidrogramas por un factor denominado de proporcionalidad cuyo valor está en función de la ubicación del centro de la supuestas tormentas que generan la avenida. Ello llevó a plantear siete escenarios que constituyen las condiciones más desfavorables de escurrimientos en la zona de estudio.

El análisis del flujo de agua en los cauces se realizó con un modelo elaborado en el Instituto de Ingeniería, que permite conocer las condiciones hidráulicas para flujo unidimensional, tanto en régimen permanente como no permanente.

El modelo se calibró reproduciendo eventos ocurridos de los que se habían registrado las condiciones de caudal y los niveles de agua entre dos secciones conocidas. La aplicación de este modelo matemático permitió conocer la cantidad de agua que podía fluir en los ríos antes de que comenzara a desbordarse y también los hidrogramas que representarían el cambio en la cantidad de agua que se derramaría hacia las llanuras con respecto al tiempo.



Estos hidrogramas sirven para alimentar un segundo modelo matemático, también desarrollado en el Instituto de Ingeniería, que simula el flujo de agua en una zona de planicie. Este modelo, se denomina bidimensional y permite conocer la evolución en el tiempo de la extensión que cubre el agua durante una inundación para ciertas condiciones; así como la profundidad

# CONVOCATORIA A LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA

El Instituto de Ingeniería convoca a presentar propuestas para el concurso en que se elegirá el **lema** con que se identificará este centro de investigación, y el cual aparecerá junto a su actual logotipo.

## CONSIDERACIONES

Al cumplir cinco décadas de su fundación, el Instituto de Ingeniería de la UNAM hace énfasis en su misión de contribuir al desarrollo del país y al bienestar de la sociedad a través de la investigación y de la formación de recursos humanos en ingeniería. Sus valores, aunados al espíritu universitario, y experiencia acumulada, le han permitido colaborar en el fortalecimiento de la infraestructura de México y realizar importantes aportaciones para la solución de problemas de interés social mediante las diversas disciplinas en las que profundiza.

En los próximos cincuenta años, los retos en materia de agua, vivienda, energía, transporte, comunicaciones, prevención de desastres y cuidado del medio ambiente, requerirán que la investigación de los ingenieros se concentre en desarrollos resolutivos, creativos, realistas, innovadores y atrevidos, que se comprometan con la perspectiva de un mejor futuro.

Algunos ejemplos de lemas de otras entidades son:

UNAM *"Por mi raza hablará el espíritu"*

IPN *"La técnica al servicio de la patria"*

UIA *"La verdad nos hará libres"*

## BASES

1. Podrán participar miembros de la comunidad académica de la UNAM, en forma individual o en equipo.
2. Cada participante o equipo podrán presentar varias propuestas.
3. Los concursantes deberán entregar sus textos en impresión sobre papel blanco tamaño carta, en sobre cerrado y rotulado con un seudónimo. Se deberá entregar adjunto un segundo sobre cerrado y rotulado con el mismo seudónimo, que contendrá una ficha con nombre del (los) participante(s), su posición dentro de la UNAM, dirección, teléfono, fax y correo electrónico.
4. La entrega se hará en las Oficinas de la Secretaría de Promoción y Comunicación de Instituto de Ingeniería, UNAM, ubicadas en el primer nivel del Edificio Fernando Hiriart, en Ciudad Universitaria, del 6 al 10 de febrero de 2006, de 10 a 14 y de 17 a 19 horas.
5. La decisión del Jurado conformado para el caso será inapelable.
6. El Jurado se reservará el derecho de declarar desierto el concurso.
7. El ganador o ganadores del concurso, cederán de forma total al Instituto de Ingeniería de la UNAM los derechos de uso y reproducción del lema, por cualquier medio.
8. Habrá un solo ganador, merecedor de un reconocimiento.
9. El resultado del concurso se notificará a través de los medios de comunicación del Instituto de Ingeniería y de la UNAM.
10. Cualquier punto no contemplado en la presente convocatoria será resuelto por el Jurado.

## MAYORES INFORMES

Mtra. María Olvido Moreno Guzmán  
Secretaría de Promoción y Comunicación  
Instituto de Ingeniería UNAM  
Edificio Fernando Hiriart Ciudad Universitaria  
Col. Copilco, México D.F. c.p. 04510 Tel 5623 3615  
mmorenog@ii.unam.mx



**Convoca a la comunidad estudiantil de la UNAM  
a participar como relatores en el IV Foro Mundial del Agua, que se  
llevará a cabo del 16 al 22 de marzo de 2006, en el Centro  
Banamex, Ciudad de México**

En marzo de 2006, México será anfitrión del IV Foro Mundial del Agua, un evento realizado conjuntamente con el Consejo Mundial del Agua, en el que se espera la participación de expertos en el tema del agua de reconocido prestigio mundial.

Para tal acontecimiento, es necesario contar con la participación de un grupo de estudiantes que colaboren en algunas de las actividades que se llevarán a cabo durante este evento.

*Bases*

1. Requisitos:
  - Ser alumno de la Universidad Nacional Autónoma de México
  - Haber participado en algún proyecto del agua o estar interesado en el tema
  - Haber cursado al menos el 5º semestre de licenciatura
2. Los interesados deberán presentar la documentación que compruebe los requisitos del numeral 1 en la Coordinación de Hidráulica del Instituto de Ingeniería de la UNAM, ubicada en el edificio 5, 2º Nivel, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, México 04510, D. F. (Costado Sur de la Torre de Ingeniería), antes del 31 de enero de 2006, la cual deberá ser entregada a las personas siguientes: Rosa Dávila Zamora / M. en I. Víctor Franco / Dr. Rafael Val Segura.
3. Se revisará la información presentada y seleccionará a los candidatos que cumplan con los requisitos del numeral 1
4. Se informará a los seleccionados para que se presenten en la Comisión Nacional del Agua y reciban una plática sobre las actividades de colaboración.
5. El grupo seleccionado contará con:
  - Beca de inscripción al Foro
  - Alimentos durante su estancia en el Foro
  - Chamarra conmemorativa

**ATENTAMENTE,  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
Ciudad Universitaria, 18 de enero de 2006

M en I Víctor Franco  
Dr. Rafael Val Segura

Tel: 5623 3663  
Tel: 5623 3600 ext 8623

vfr@pumas.ii.unam.mx  
rvals@ii.unam.mx

hidráulica. Los resultados se asocian con los daños que se provocan en el interior de la zona inundada por la afectación o destrucción de viviendas, sembradíos, infraestructura (carreteras, comunicaciones, puentes), etc.

Con ayuda de estas herramientas de simulación se evalúan los efectos en la reducción de la extensión de la zona afectada cuando se implanta una acción estructural como puede ser la construcción o ampliación de bordos marginales, el desazolve del lecho del cauce en algunos tramos, la rectificación de los ríos para incrementar la pendiente hidráulica, etc. Se calcula la probabilidad de ocurrencia de una inundación en un periodo de tiempo (esperanza matemática de la inundación) y se comparan los costos de las obras con respecto al costo del daño evitado, para escoger las acciones más convenientes.

El análisis de varias acciones estructurales y no estructurales permitió llegar a las siguientes conclusiones.

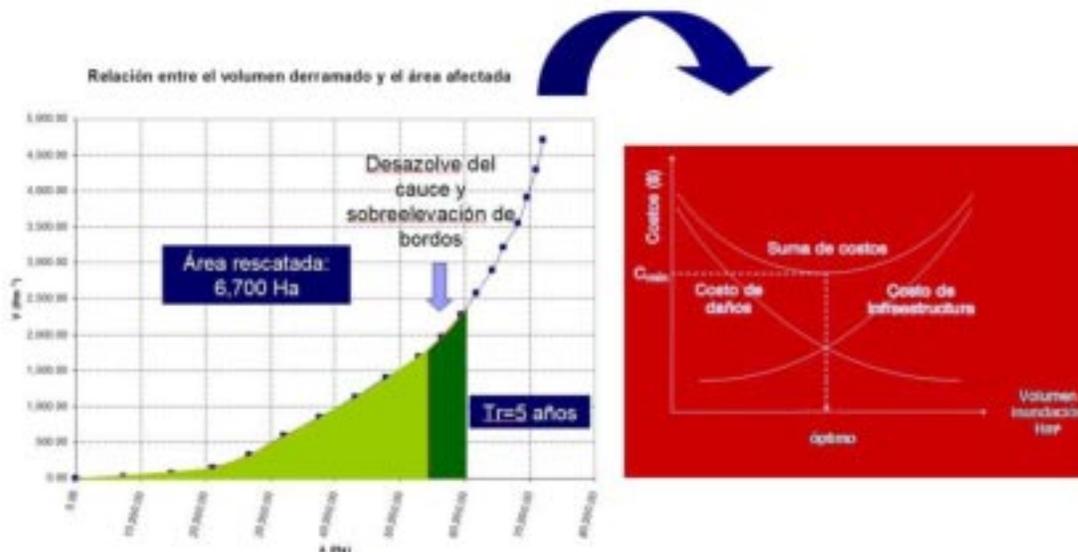
- En general, para inundaciones asociadas a eventos con periodo de retorno grandes (mayores de diez años) las acciones estructurales parecen no competir favorablemente al comparar su costo con el del daño evitado. Por lo que un *programa de regulación de uso del suelo y el establecimiento de planes de auxilio* resulta ser la mejor opción.
- Se observa una reducción en la capacidad de conducción de los ríos por efecto de sedimentación, de ahí que se requiera el *desazolve* en algunos tramos.
- Como un efecto de la pérdida de capacidad de conducción, se ha observado mayor erosión principalmente en márgenes, por lo que es necesario un

*programa de protección marginal y mantenimiento de bordos.*

- En la zona baja, los bordos no mantienen una altura uniforme e inclusive se reducen en altura, en algunas secciones de hecho no se observa bordo, por lo que al agua sale fácilmente. Una de las soluciones propuestas es *sobrelevar los bordos en algunos tramos.*
- En este proyecto se han invertido aproximadamente 54 600 horas/hombre y 22 000 horas/computadora en procesos de cálculo.
- Se gastaron \$927 252.65 que incluyen adquisición de equipo de cómputo, becas, viáticos, servicios externos e insumos varios. Lo anterior equivale al 0.44% del costo de los daños provocados por el huracán Stan, en esta zona en octubre de 2005. Las obras propuestas implican una inversión aproximada de 370 millones de pesos y rescatarán cerca de 25 000 ha que actualmente se inundan con una periodicidad casi anual.
- El proyecto beneficiará a cerca de 80 000 habitantes de escasos recursos.
- Se debe recordar que si bien la inundación puede provocar daños, las zonas cultivables se pueden beneficiar con ella.

En este proyecto participaron:

Dr Óscar A Fuentes Mariles, MI Juan Javier Carrillo Sosa, MI Víctor Franco, MI Martín Rubén Jiménez Magaña, MI Enedino Mendoza Facundo, MI Abraham Alejandro Ávila Licona, MI Faustino de Luna Cruz, MI Juan Ansberto Cruz Gerón, Ing José Luis Aragón Hernández e Ing Alicia Ravelo García.



### **Logística y transporte urbano de mercancías**

El doctor Juan Pablo Antún, investigador de la Coordinación de Sistemas de este Instituto, impartió la conferencia *Logística y transporte urbano de mercancías*, el 1 de diciembre.

Afirmó en ella que la logística urbana está relacionada con la logística de redes, la logística de las cadenas de suministros para la vida urbana y la accesibilidad de distribución física: agua, energía, gas, electricidad, gasolina, comunicación y gestión de desechos. Está relacionada con las redes de servicios de salud, de transporte de pasajeros, de seguridad, protección civil y, por supuesto, con el consumo que ocupa un lugar privilegiado en el mercado del valor generado.

La logística de distribución física implica un conjunto de procesos para colocar el valor generado en el mercado; los consumidores son cada vez más urbanos, es decir el *shopping center* y el supermercado son espacios preferidos por los consumidores quienes en realidad, más que importarles lo que se compra, les interesa la experiencia de comprar.

Actualmente, hay que diversificar y resurtir, por lo que el ciclo de vida del producto es más corto, hay mayor cantidad de productos y menor número de unidades por producto. Es decir, si la oferta de bienes se amplía hay más tipos de productos, por tanto las unidades de cada productos son menores.

En ocasiones, si se trata de una marca potenciada como corazón del negocio, no importa dónde se produzca. Este es el caso de la ropa de las tiendas Zara, que puede producirse en China y de igual manera se va a vender, lo que hace que se globalice la producción.

Las tendencias globales hacen que el ciclo de vida del producto sea más corto, por tanto hay que fabricar menos y entregar la mercancía más pronto a los puntos de venta en el mundo. Hay que complacer al consumidor, pues quien busca servicio exige una respuesta rápida. Por ello, debemos tener estrategias y prácticas logísticas para lograr una adecuada distribución me-

tropolitana de mercancías donde, sin duda, se debe tener en cuenta:

- el diseño de una red que cubra todos los espacios, de tal forma que el producto llegue a tiempo
- la externalización de operaciones logísticas
- la reducción de inventarios
- el manejo de inventarios en tránsito
- el alimento de los anaqueles.

Con esto se logra que la mercancía esté en el lugar, en la cantidad correcta cuando se necesita.

Los especialistas en logística urbana siempre están investigando algoritmos para diseñar rutas de distribución y recolección urbana, para hacer llegar la mercancía con la mejor calidad de servicio y el mínimo costo. Cada vez es más frecuente que los patrocinadores soliciten el diseño de estas políticas, pues saben que el éxito de su negocio depende en gran parte de ellas.

### **Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica**

Con el fin de establecer una Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica, se han reunido catorce instituciones dedicadas a la investigación, asistencia y desarrollo tecnológico en materia de aguas continentales y marítimas, así como de su medio ambiente asociado, para potenciar el servicio a la sociedad, para su desarrollo sostenible.

A través de esta Red se promoverá la realización y difusión de las investigaciones, desarrollos tecnológicos, estudios científicos y técnicos relativos a la ingeniería hidráulica y áreas afines, fomentando el desarrollo y la incorporación de nuevas concepciones, principios y tecnologías. Se fortalecerá el aprovechamiento conjunto, y se analizará la problemática técnica, administrativa y normativa planteando soluciones de interés común. Con la Red se fomentará el debate de cuestiones internacionales comunes y se establecerán vínculos con organismos, asociaciones e instituciones internacionales relacionadas con el agua para lograr así la participación en los estudios sectoriales y en la definición de políticas hídricas regionales e internacionales.



INSTITUTO  
DE INGENIERÍA  
UNAM

Agenda 2006

# Agenda 2006



Se recuerda a la comunidad académica y becarios  
que la Agenda II 2006  
está disponible en la Secretaría de Promoción y Comunicación

Edificio Fernando Hiriart  
Primer nivel  
De lunes a viernes  
10:00 a 14:00 y 17:00 a 19:00 h



En la primera reunión de estas entidades, en Tesalónica (Grecia) se presentó la propuesta de reforzar la colaboración entre los institutos. En la segunda reunión, celebrada en Cartagena (Colombia) en mayo de 2005, se planteó un Memorándum de Entendimiento elaborado por personal especializado de cada una de las instituciones integrantes, en el que se acordó:

- el establecimiento de la Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica, como marco permanente de colaboración entre los institutos para sumar capacidades, esfuerzos, experiencias técnicas y de gestión en cumplimiento de sus respectivas misiones, analizar los problemas de interés común, debatir cuestiones internacionales de interés común, grandes proyectos de desarrollo de infraestructura, programas de promoción de la investigación, problemática hídrica, gobernabilidad y desarrollo sustentable.

Los Institutos Nacionales de Ingeniería e Investigación del Agua en el área Iberoamericana son las entidades responsables de asistencia técnica de alto nivel, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica en materias de ingeniería y medio ambiente relativas a las infraestructuras del agua, al transporte fluvial y marítimo y a la gestión integrada de los recursos hídricos en las cuencas y zonas costeras, aspectos todos ellos fundamentales en la implantación de estrategias de desarrollo sostenible.

Las instituciones participantes son: el Instituto Nacional del Agua de Argentina; el Instituto de Hidráulica e Hidrología de Bolivia; el Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pos-graduacao e pesquisa de Engenharia da Universidade Federal de Rio de Janeiro, Brasil; el Instituto Nacional de Hidráulica de Chile; la Facultad de Ingeniería, Sede Bogotá, de la Universidad Nacional de Colombia; el Centro de Investigaciones y estudios en Recursos Hídricos, de Ecuador; el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas de España; el laboratorio Nacional de Hidráulica, de Perú; el laboratorio Nacional de Engenharia Civil de Portugal; el Instituto de Mecánica de Fluidos de la Universidad Central de Venezuela; el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; el Instituto Mexicano del Transporte, y el Instituto de Ingeniería de la UNAM.

El memorándum está en vigor desde el 20 de octubre de 2005 y tendrá una duración de cuatro años, pu-

diendo ser revisado al término de dicho plazo o quedar renovado por igual periodo de tiempo de forma implícita. Se podrán incorporar nuevas entidades o podrán renunciar si así lo desean. La finalización de la Red se dará siempre y cuando la totalidad de las instituciones lo acuerden, a través de un Memorándum de Entendimiento.

## Noticias

### Consejo Interno

#### REUNIÓN DEL 5 DE OCTUBRE DE 2005

- Se acordó apoyar la comisión de los investigadores que solicitaron interactuar con el CIECO en Morelia, Mich.
- Para la evaluación del personal académico del Instituto de Ingeniería, se acordó que en el SBDAll se incluirán los 5 productos más relevantes del año así como su argumentación respectiva.
- Para la evaluación anual del personal académico, se acordó tomar en cuenta el programa de trabajo del año anterior, mismo que se cotejará con el informe de actividades que se evalúa.
- Se informó que se llevó a cabo la primera reunión de la Comisión de Biblioteca así como los acuerdos que ahí se hicieron. El CI acordó por unanimidad aplicar el reglamento de la USI particularmente en lo relativo a sanciones debido a retrasos en la entrega de material prestado.
- Se aprobó una solicitud de sabático y una de recontractación por Artículo 51 de TAT B.

#### REUNIÓN DEL 19 DE OCTUBRE DE 2005

- El Consejo Interno acordó mecanismos que permitirán reducir a seis días hábiles los tiempos mínimos de antelación para "ausencias a partir de 22 días" relacionadas con trabajos de campo y actividades de proyectos de investigación, siempre que las solicitudes se formulen correctamente, se acompañen del respectivo sustento y se cuente con la asistencia del solicitante a la Oficina de Recursos Humanos del Instituto.
- Se aprobaron dos solicitudes de recontractación por Artículo 51 de TAT A, y dos IA C, y una solicitud de comisión sin goce de sueldo.



## REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL 31 DE OCTUBRE DE 2005

- El Consejo Interno acordó por unanimidad, que la votación para elegir representantes del Personal Académico en el Consejo Interno, se llevaría a cabo el martes 15 de noviembre de 2005 de las 10:00 a las 18:00 horas y que se recibiría en la urna ubicada en la Secretaría Académica del Instituto de Ingeniería.

## REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL 10 DE NOVIEMBRE DE 2005

- Se aprobó una solicitud de recontractación por Artículo 51 de TAT A y una de IA C.

## REUNIÓN DEL 16 DE NOVIEMBRE DE 2005

- Se acordó modificar, por unanimidad, el Reglamento del Programa de Becas del Instituto de Ingeniería, (RGPBII), como se indica en el siguiente texto. Según lo aprobado, se establece la diferencia entre las becas ordinarias y las de propósito específico, en cuanto a sus atributos académicos, y entre las regulares y especiales según los montos del apoyo económico. Asimismo, se decidió compactar los niveles 1 y 2 en solo uno para las becas de maestría y doctorado. El Consejo Interno decidió aprobar que el porcentaje máximo del apoyo económico de las becas especiales es de 15 %. A partir de este porcentaje, la aprobación la hará el Consejo Interno según lo señala el artículo 3 del RPBII.

### Artículo 2. Tipos

Las becas pueden ser ordinarias y de propósito específico. Las becas ordinarias tienen como propósito obtener un grado académico. Se otorgan en los ciclos de licenciatura (L), maestría (M) y doctorado (D), con dos propósitos: 1) cursar asignaturas y participar en proyectos de investigación del Instituto y 2) efectuar actividades de investigación para la realización de tesis. De esta manera, las becas ordinarias se clasifican, por el ciclo y propósito, como: L1, L2, M1, M2, D1 y D2.

Las becas de propósito específico se otorgan con propósitos complementarios a la obtención del grado, como realizar estancias de posgrado, preparar el ingreso a un nivel académico inmediato superior, prestar servicio social, participar en programas de capacitación e intercambio y otros que apruebe el Consejo Interno del Instituto de Ingeniería (CIII). Así, las becas de propósito

específico se clasifican, por el ciclo y tipo, como: PL, PM y PD.

### Artículo 3. Apoyo económico

Los montos del apoyo económico mensual para las becas regulares se establecen por el CIII al menos una vez al año de acuerdo con los recursos del Instituto e indicadores pertinentes. Las becas especiales serán todas aquellas que tengan montos diferentes a los establecidos, ya sea menores que estos o hasta un 15 % mayores que los mismos, si así se justifica por las actividades a realizar o por los antecedentes académicos del candidato. Un monto mayor para alguna beca especial requerirá de la aprobación expresa del CIII, en los términos establecidos en el inciso c) de los requisitos de renovación del artículo 5.

Se acepta incorporar al PBII a estudiantes becados por otras instituciones y se les podrá asignar apoyo económico complementario siempre que no se contravenzan los reglamentos aplicables ni el monto total sobrepase al de las becas regulares.

Además, el Instituto realizará los trámites requeridos para que los estudiantes nacionales de la UNAM no cubran cuotas de inscripción, colegiatura, revalidación de estudios, registro de tesis y otras de la misma naturaleza.

## REUNIÓN DEL 30 DE NOVIEMBRE DE 2005

- El Consejo Interno acordó por unanimidad aprobar la propuesta de la organización de la Secretaría Académica que el Director y el Secretario Académico del Instituto de Ingeniería le presentaron. Se acordó integrar a la misma los comentarios de la reunión
- El Consejo Interno aprobó modificar el tabulador del apoyo económico del Programa de Becas según lo siguiente:

Nivel L1:	\$ 1 650.00
Nivel L2:	\$ 2 500.00
Nivel PL:	\$ 3 500.00
Nivel M:	\$ 6 400.00
Nivel PM:	\$ 7 500.00
Nivel D:	\$ 8 600.00
Nivel PD:	\$ 19 920.00



Los montos tendrán efecto a partir del siguiente periodo de renovación de becas, en marzo de 2006.

- Se aprobó una solicitud de recontractación por Artículo 51 de TAT A y una de IA C.

#### REUNIÓN EXTRAORDINARIA DEL 7 DE DICIEMBRE DE 2005

- El Consejo Interno del Instituto de Ingeniería acordó por unanimidad aprobar en todos y cada uno de los términos la solicitud de recursos económicos que se presentará al Rector de la UNAM, según lo establecido en el Acuerdo por el que se Establece el Procedimiento y Condiciones para que las Entidades Académicas y Dependencias Administrativas Soliciten la Disminución del Porcentaje del 20% de la Participación institucional Proveniente de sus Ingresos Extraordinarios publicada en Gaceta UNAM el 9 de mayo de 2005. Y que los recursos anteriores se destinarían a la adquisición de equipo y mobiliario para el edificio 18 de laboratorios y salas de seminarios de tecnologías de la información, electrónica y mecánica; así como los talleres de metal mecánica del edificio 12 y el Laboratorio de Estructuras y Materiales.

#### REUNIÓN DEL 14 DE DICIEMBRE DE 2005

- El Consejo Interno del Instituto de Ingeniería, acordó por unanimidad *"Que con la finalidad de cumplir con el Reglamento Interno del Instituto de Ingeniería (RIII) respecto a su organización, los técnicos académicos e investigadores tendrán que presentar sus asuntos académicos y académico-administrativos a los coordinadores de su adscripción, quienes a su vez deberán cumplir con lo señalado en el artículo 9 del RIII. Los Subdirectores, a su vez, deberán cumplir con lo estipulado en el artículo 8 del RIII. En consecuencia, el acuerdo anteriormente tomado por los miembros del Consejo Interno, revoca y deja sin efecto alguno cualquier otro que se haya tomado con anterioridad en este sentido, sin excepción alguna"*.
- Se aprobaron tres solicitudes de recontractación por Artículo 51 de IA C.

## Tesis graduadas

Yesenia Isabel Bernal Esquia recibió el grado de Maestra en Ciencias con la tesis *Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Tlaxcala, México*, bajo la dirección del maestro Javier Lermo Samaniego, el 9 de diciembre de 2005.

En el trabajo de investigación realizó una evaluación y un análisis de la sismicidad que se genera en el estado de Tlaxcala (ET), donde ha recopilado registros de 45 sismos ocurridos entre 1984 y 2004 ( $M_d < 4.0$ ). De esta sismicidad, casi 70 % está asociada con la actividad del Graben de Puebla, lo que coincide con las trazas de sus sistemas de falla y mecanismos focales orientados principalmente en dirección E-O. Estas características sismotectónicas permitieron realizar una zonificación sísmica que consta de tres zona: mayor (I), media (II) y menor (III). La Zona I, la de mayor peligrosidad, considera que las ciudades con mayor densidad poblacional son: Tlaxcala, Santa Ana Chiautempan, Contla y Apizaco. Asimismo, la autora realizó una estimación experimental de los efectos de sitio (ES) para la ciudad de Tlaxcala, evaluando de manera local las características geológicas, hidrológicas, geomorfológicas y geotécnicas de la ciudad. Luego evaluó los ES utilizando registros de microtemores en 69 puntos mediante la técnica de Nakamura. Los resultados obtenidos fueron validados aplicando el método unidimensional. La distribución de los periodos dominantes ( $T_0$ ) en la ciudad de Tlaxcala ha permitido realizar su microzonificación sísmica. Se ha identificado la presencia de tres microzonas: la microzona I con  $T_0$  de 0.3 a 0.8 s, la microzona II, con  $T_0$  de 0.1 a 0.3 s y la microzona III, sin efectos de sitio. De acuerdo con estos resultados, la microzona II presentaría mayor vulnerabilidad por la posibilidad de que coincidan los modos de vibrar del suelo con los de las edificaciones.



*Estimación del efecto de sitio y la vulnerabilidad sísmica en la ciudad de Acatlán, Puebla*, es el título de la tesis de Daniel Vega Rocha, becario del IIUNAM, quien obtuvo el grado de Maestro en Ingeniería (ingeniería civil, estructuras) el 29 de noviembre de 2005. Su investigación se desarrolló bajo la dirección del maestro Javier Lermo Samaniego, de la Coordinación de Ingeniería Sismológica

El estudio consistió en una estimación del efecto geológico de sitio y la vulnerabilidad sísmica de las construcciones en la ciudad de Acatlán, Puebla, una de las localidades más afectadas por sismos cercanos de gran magnitud. El principal objetivo fue investigar la influencia de la geología local en la aparición de daños estructurales en las viviendas ante este tipo de sismos. Por un lado, el autor estimó el efecto de sitio experimentalmente a partir de registros de vibración ambiental obtenidos en varios puntos de la ciudad, de tal manera que una vez procesados estos calculó varias funciones que permiten determinar el movimiento del terreno. Por otro lado, estimó la vulnerabilidad sísmica de las construcciones a partir de modelos analíticos de las viviendas más comunes, los cuales sometió al movimiento del suelo calculado como se mencionó. Para ello, primero realizó un censo en la ciudad sobre aspectos estructurales de las edificaciones, y resumió sus características en una base digital de datos para determinar así las tipologías predominantes. Los resultados indicaron que sí existe una amplificación del movimiento del terreno debido a los suelos arenosos en los que se asienta gran parte de la ciudad, y que, sin embargo, las viviendas más comunes pueden resistir sismos cercanos de gran magnitud, sin sufrir daños severos, siempre y cuando satisfagan los requisitos constructivos esenciales para mostrar un buen comportamiento sísmico.

## Directorio

### UNAM

Dr Juan Ramón de la Fuente  
Rector

Lic Enrique del Val Blanco  
Secretario General

Mtro Daniel Barrera Pérez  
Secretario Administrativo

Dra Rosaura Ruiz Gutiérrez  
Secretaria de Desarrollo Institucional

Mtro José Antonio Vela Capdevila  
Secretario de Servicios a la Comunidad

Mtro Jorge Islas López  
Abogado General

Dr René Drucker Colín  
Coordinador de la Investigación Científica

Lic Néstor Martínez Cristo  
Director General de Comunicación Social

### INSTITUTO DE INGENIERÍA

Dr Sergio M Alcocer Martínez de Castro  
Director

Dr José Alberto Escobar Sánchez  
Secretario Académico

Dr Mario Ordaz Schroeder  
Subdirector de Estructuras

Mtro Víctor Franco  
Subdirector de Hidráulica y Ambiental

Dr Luis A Álvarez-Icaza Longoria  
Subdirector de Electromecánica

Mtro Lorenzo Daniel Sánchez Ibarra  
Secretario Administrativo

Mtro Xavier Palomas Molina  
Secretario Técnico

Mtra María Olvido Moreno Guzmán  
Secretaria de Promoción y Comunicación

### GACETA II

Gaceta II es una publicación mensual del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Oficina: Secretaría de Promoción y Comunicación, Edificio Fernando Hirriart, planta baja, circuito escolar, Ciudad Universitaria, México, DF, 04510. Teléfono 5622 3415.

Tiraje 1000 ejemplares. Registro en trámite.

Jefa de información  
Lic Verónica Benítez Escudero

Corrección de estilo  
L en L Olivia Gómez Mora

Colaboradores  
I Q Margarita Moctezuma Riubi  
Arq René Olvera Salgado

Formación e impresión  
Albino León Cruz



**INSTITUTO  
DE INGENIERÍA  
UNAM**

**Visite la página del Instituto de Ingeniería:**

<http://www.ii.unam.mx>

Envíe sus comentarios a: [gaceta@pumas.ii.unam.mx](mailto:gaceta@pumas.ii.unam.mx)