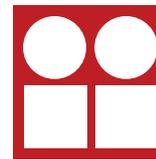


G

aceta del



INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM

100 UNAM

AGOSTO DE 2010

NÚMERO 63

ISSN 1870-347X

Entrevista a David Morillón Gálvez

EL INSTITUTO DE
INGENIERÍA EN:



You Tube

facebook

**EDITORIAL: ACTIVIDADES ACADÉMICAS
RELEVANTES PARA EL SEMESTRE 2011-1**

**REPORTAJES DE INTERÉS:
¿QUÉ SUCEDERÍA SI MAÑANA TEMBLARA COMO EN 1985?**

**IMPACTO DE PROYECTOS:
PROCESAMIENTO DE DATOS GEOSÍSMICOS USANDO
LA TRANSFORMADA HILBERT-HUANG (THH)**

**REPORTAJES DE INTERÉS:
ARCHIVO FOTOGRÁFICO DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA**

Visita www.ii.unam.mx

<http://twitter.com/IIUNAM>

<http://www.youtube.com/IIINGENUNAM>

<http://www.facebook.com/profile.php?id=100001056287616&ref=mf>

EDITORIAL 2 • PREMIOS Y DISTINCIONES 3 • NOTICIAS Y ACONTECIMIENTOS ACADÉMICOS 4 •

REPORTAJES DE INTERÉS 8 • IMPACTO DE PROYECTOS 16 • PRÓXIMOS EVENTOS II 17 •

ENTREVISTAS 18 • REDACCIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA 23 •



ACTIVIDADES ACADÉMICAS RELEVANTES PARA EL SEMESTRE 2011-1

El ritmo de trabajo de la comunidad académica y administrativa del Instituto de Ingeniería continúa intenso después del periodo vacacional de verano y, como es costumbre, se incrementará al cierre del año. En el marco de los compromisos en curso, al iniciarse el semestre 2011-1 del calendario universitario, conviene hacer mención de diversas actividades relevantes que desarrollaremos en los meses restantes de este año.

Será especialmente importante la conferencia de Vitelmo Bertero sobre los grandes sismos de Haití y Chile de 2010. El doctor Bertero, reconocida autoridad mundial en el tema, estará con nosotros en ocasión de su investidura como Doctor Honoris Causa por parte de nuestra Universidad. Es una de las distinguidas personalidades que recibirán ese alto grado en una ceremonia especial en el marco de los festejos de la UNAM por su centenario como Universidad Nacional. La conferencia se ha programado para el 21 de septiembre en el Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería.

Otras actividades importantes tienen relación con el Plan de Desarrollo del Instituto de Ingeniería, al pasar a una etapa de mayor actividad, ante la necesidad de alcanzar resultados concretos en el próximo año. Se tiene así programada la Segunda Edición del Taller de Redacción de Artículos Científicos, como resultado del amplio interés que recibió el primero. En esta ocasión se invita muy especialmente a los académicos, tanto investigadores como técnicos, a que participen. En el pasado Taller, los asistentes fueron mayormente estudiantes de posgrado, lo cual es muy adecuado. Sin embargo, dentro de las metas que busca el Plan de Desarrollo está incrementar el indicador de publicaciones en revistas indizadas por investigador. Con base en esto, es importante que aquellos colegas que no han incursionado, o lo han hecho esporádicamente, en el mundo de los artículos en revistas de alto impacto técnico y científico, aprovechen esta ocasión de conocer sus particularidades, con valiosas sugerencias y recomendaciones, en el ambiente abierto y participativo que ofrece el Taller.

Otra reposición será el Taller de Innovación Tecnológica, a cargo de la Unidad de Patentes y Transferencia de Tecnología de nuestro Instituto. En esta ocasión, y con base en la experiencia alcanzada en la primera edición de este Taller, se ha ajustado su contenido a los temas que pueden ser de mayor interés para los académicos de nuestra entidad. El resultado son dos módulos: el primero referido a las patentes y el segundo a la transferencia de tecnología, temas en secuencia natural, que reciben apoyo especial para fomentar el aumento de registro de patentes y atender así otra de las metas del Plan de Desarrollo. Esperamos la participación en él de académicos y estudiantes de posgrado.

Otras actividades relacionadas con diversos proyectos derivados del Plan de Desarrollo recibirán impulso. Algunas de ellas son: la mejora en la calidad de los trabajos que proporcionamos a nuestros patrocinadores; la aplicación a otros temas de las herramientas de inteligencia tecnológica desarrolladas dentro del proyecto Líneas de Investigación y Nichos de Oportunidad (LINO); la creación de nuevos grupos de investigación interdisciplinarios, como el Grupo de Tecnologías para la Sustentabilidad (GTS) ya en marcha; el fortalecimiento de los tres programas de posgrado donde participamos, y las mejoras en infraestructura.

Finalmente, en este año pretendemos publicar el libro *Historia de la Ingeniería en México*, así como dos títulos con los que se iniciará la Colección de Divulgación del Instituto. Pronto recibirán noticas concretas sobre este importante esfuerzo.

Como puede apreciarse, el Instituto se mantiene activo, comprometido con sus labores académicas sustantivas, al tiempo que organiza diversas actividades que potencian el avance y la mejora en su quehacer.

Adalberto Noyola Robles
Director





PREMIO LEOPOLDO LIEBERMAN LITMANOWITZ A GABRIEL AUVINET

El Premio Leopoldo Lieberman Litmanowitz es otorgado por el Gobierno del Distrito Federal, a través del Instituto de Ciencia y Tecnología y el Sistema de Transporte Colectivo, en colaboración con la Academia de Ingeniería de México y con el apoyo de la familia Lieberman, a los profesionistas, centros de investigación, facultades, escuelas, sociedades de egresados, colegios, asociaciones técnicas o cámaras industriales de la ingeniería que hayan realizado la obra de construcción más sobresaliente, importante y de mayor impacto social en beneficio de la población de la Ciudad de México, en el transcurso del año 2009.

El doctor Gabriel Auvinet Guichard, titular del Laboratorio de Geoinformática e investigador de la Coordinación de Geotecnia del Instituto de Ingeniería, recibió esta distinción de manos del licenciado Marcelo Ebrard Casaubón, jefe de Gobierno del Distrito Federal, en una ceremonia que tuvo lugar el pasado 1 de julio en el hotel Hilton del centro de la Ciudad de México.

El Premio Leopoldo Lieberman ha sido instituido para destacar y valorar los aportes que hizo el maestro en ciencias Leopoldo Lieberman durante su vida. Él amó con absoluta entrega su profesión de ingeniero y apoyó siempre la ingeniería civil en el

desarrollo de la Ciudad de México, construyendo importantes obras.

El maestro Lieberman falleció sorpresivamente el 9 de noviembre de 2009 en la Ciudad de México, dejando tras de sí una honorable vida de trabajo y servicio a su gremio, a su universidad y al país

¡Enhorabuena! 🎉

Información sobre el Premio Leopoldo Lieberman:
<http://bit.ly/bLSdGu>

Información sobre Gabriel Auvinet:
<http://bit.ly/bCT1tG>
<http://bit.ly/d5daw4>



Gabriel Auvinet recibiendo el premio de manos de Marcelo Ebrard.

PREMIO DE INGENIERÍA DE LA CIUDAD DE MÉXICO 2010

Iván Fernández de Jáuregui ganó el Premio de Ingeniería de la Ciudad de México 2010, otorgado por el Instituto de Ciencia y Tecnología del DF, en la categoría de "Estudiantes de ingeniería a nivel licenciatura con participación en proyecto de alta relevancia para la sociedad". La tesis por la que fue premiado, dirigida por el doctor Ramón Gutiérrez, Secretario Académico e investigador del Instituto de Ingeniería, es: *Estudio de Sistemas ópticos wdm para su implantación en redes de alta velocidad*, que forma parte del proyecto Delta Metropolitana de Cómputo de Alto Rendimiento, con el que

se pretende unir los centros de supercómputo de la UNAM, UAM Y CINVESTAV, mediante la red académica de telecomunicaciones más avanzada de México.

El premio, que consiste en una medalla de plata, un diploma y una gratificación económica, fue entregado por Marcelo Ebrard Casaubón, en la misma ceremonia en que fue reconocido el doctor Auvinet (nota superior), el pasado 1 de julio.

¡Felicidades! 🎉



Iván Fernández (derecha) con Ramón Gutiérrez.



PREMIO JUVENIL NACIONAL DEL AGUA 2010

En la Capilla Gótica del Instituto Cultural Helénico se reunieron numerosas personalidades para presenciar la entrega del *Premio Juvenil Nacional del Agua 2010*, a los proyectos destacados de investigación científica sobre agua realizados por jóvenes menores de veinte años, que sean “originales, tengan habilidad creativa, sigan un riguroso procedimiento científico y sean coherentes en el contexto local”.

El acto estuvo presidido por la embajadora de Suecia en México, Anna Lindstedt, quien señaló la importancia de cuidar el medio ambiente y en especial preservar el recurso del agua. Recalcó que el medio ambiente está presente en las agendas políticas de Suecia y México, y reconoció el potencial para colaborar en estos temas. Mencionó que en su país el agua ha sido

clave para el desarrollo económico y social, y se han aplicado tecnologías de punta para su explotación eficaz y amigable.

El Instituto de Ingeniería es promotor importante del Premio Juvenil Nacional del Agua y la doctora Blanca Jiménez Cisneros, destacada investigadora en ingeniería ambiental, sirve de enlace entre el gobierno Sueco y la UNAM. En esta ocasión se recibieron 183 proyectos de quince diferentes estados de la República, en los que participaron 345 jóvenes en total.

El primer lugar lo obtuvo José Juan Estrada Serra (fotografía), del CCH Sur de la UNAM, con el trabajo: *Cabello humano, una alternativa para separar el plomo del agua contaminada*. El segundo lugar fue para Cecilia Monserrat Lara Mondra-



gón, de la Escuela Nacional Preparatoria Plantel 8 de la UNAM, por *Moringa oleifera, floculante natural*. El tercer lugar lo ganaron los hermanos Rocío Celeste Bernal Gómez y Emilio Bernal Gómez, de la Escuela Preparatoria Lic Jesús Ángeles Contreras de Ixmiquilpan, Hidalgo, por el proyecto *Filtros de bambú: tratamiento masivo de aguas residuales*. 🧑‍🎓

Más información sobre el Premio Juvenil Nacional del Agua:

<http://bit.ly/9ujjiq0>

PLATICAS SOBRE VIVIENDA SUSTENTABLE

El Grupo de Tecnologías para la Sustentabilidad, del II UNAM, encabezado por el doctor David Morrillón, organizó el *Seminario vivienda sustentable en México: sistemas de evaluación y certificación de la edificación sustentable y sistemas pasivos en la vivienda*

de México, con un par de conferencias impartidas por Pedro Amín Martínez de la Universidad Autónoma de Chiapas y Azucena Mendoza del Instituto Tecnológico de los Mochis, Sinaloa, el pasado 13 de agosto en el salón 1 Norte de la Torre de Ingeniería. El seminario estuvo

enfocado a resaltar la importancia de los sistemas de evaluación y certificación de la edificación sustentable y fue dirigido a investigadores, estudiantes, empresarios, gobierno y público en general. El seminario tuvo una gran aceptación y hubo lleno completo. 🧑‍🎓



Pedro Amín Martínez (de pie).



CONSEJO ACADÉMICO 2010-2012 DE LA ACADEMIA DE INGENIERÍA

El pasado 8 de julio, el doctor José Narro Robles, rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, tomó protesta al nuevo Consejo Académico de la Academia de Ingeniería 2010-2012, en una ceremonia efectuada en el patio del Palacio de Minería.

La Academia de Ingeniería es una asociación sin fines de lucro que agrupa a profesionales y académicos destacados en la práctica, investigación y enseñanza de las diversas ramas de la ingeniería, y que coadyuvan al desarrollo equitativo, creciente y sustentable de México.

Cada dos años los miembros de la Academia de Ingeniería eligen a un nuevo Consejo Académico. Durante el periodo 2010 – 2012 éste será encabezado por las siguientes personas:

- Ing José Antonio Ceballos Soberanis, presidente**
- Dr Humberto J. Marengo Mogollón, vicepresidente**
- Dr José Francisco Albarrán Núñez, secretario**



- Ing Rubén Barocio Ramírez, tesorero**
- Ing Juan José Vilchis Vivero, prosecretario**
- Dr Gaudencio Ramos Niembro, protesorero**

Nos da gusto informar que Sonia Elda Ruiz Gómez, investigadora de la Coordinación de Mecánica Aplicada de este Instituto, forma parte del nuevo Consejo Acadé-

mico, como Presidenta de la Comisión de Especialidad de Ingeniería Civil.

Deseamos mucho éxito a los miembros del nuevo Consejo. 🧑‍🤝‍🧑

Página de la Academia de Ingeniería:
<http://www.ai.org.mx/>

REUNIÓN DE TRABAJO CON EL TITULAR DE LA SECRETARÍA DEL AGUA Y OBRA PÚBLICA DEL ESTADO DE MÉXICO



David Korenfeld (izquierda) y Adalberto Noyola.

El pasado 12 de agosto, visitó al Instituto de Ingeniería el doctor David Korenfeld Federman, Secretario del Agua y Obra Pública del Estado de México, para una reunión de trabajo con directivos e investigadores de nuestra dependencia. El doctor Adalberto Noyola, director de este instituto dio la bienvenida a Korenfeld, a quien se le hizo una presentación, una por una, de las subdirecciones de nuestro instituto por cada uno de los titulares de las mismas, y de varios proyectos relevantes: Viaducto Bicentenario, de Manuel Mendoza y David Murià; Estudios de Calidad de Agua Potable, de Blanca Jiménez; Estudios Hidrometeorológicos, Pumagua, de Fernando González Villareal; Laboratorio de Geoinformática, de Gabriel Auvinet; Laboratorio de transporte y sistemas territoriales, de Angélica Lozano, y Edificación Sustentable y Urbanización, de David Morillón. Al final de la reunión se establecieron algunos posibles trabajos de colaboración. 🧑‍🤝‍🧑

Página de la Secretaría del Agua Obra Pública del Estado de México:
<http://www.edomex.gob.mx/saop>



CONFERENCIA INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA



Jaime Parada (izquierda) y Adalberto Noyola.

Con fecha 18 de agosto se llevó a cabo la conferencia magistral *Innovación y Transferencia de Tecnología –oportunidades para universidades y centro de investigación–*, dictada por el doctor Jaime Parada Ávila, quien actualmente es director General del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León y del Programa Monterrey: Ciudad Internacional del Conocimiento.

El propósito de esta conferencia fue dar a conocer los beneficios para instituciones como el Instituto de Ingeniería y su personal académico, al incursionar en el desarrollo, transferencia e innovación tecnológica. Durante el evento se plantearon preguntas como: ¿Qué caracteriza al éxito en la competitividad regional/local?, realizando los factores que concurren para ello como son el conocimiento, las empresas innovadoras y un ambiente regional propicio para la innovación. 🧑🏫

Más información sobre el contenido de la plática:
<http://www.sociedadinformacion.unam.mx/>
<http://www.mtycic.com.mx/?p=decreto>

INVESTIGADORES QUE PRESENTARON SOLICITUDES DE PATENTE EN EL INSTITUTO DE INGENIERÍA DURANTE 2009

El pasado 18 de agosto, como cierre a la conferencia *Innovación y Transferencia de Tecnología (UPT)* que dictó el doctor Jaime Parada Ávila, se entregaron reconocimientos a tres investigadores que durante el año 2009 presentaron alguna solicitud de patente a la Unidad de Patentes y Transferencia de Tecnología de este Instituto. Cada uno de los académicos se hizo acreedor a una *lap top* como estímulo a su trabajo e iniciativa. Los tres investigadores reconocidos fueron el doctor Enrique Chicurel, que trabaja en conjunto con el maestro Filiberto Gutiérrez, cuya solicitud lleva por nombre *Vehículo eléctrico con dos ruedas delanteras motrices y virables e intervalo de viraje de 180 grados*; el doctor Ricardo Chicurel presentó la solicitud *Bomba rotatoria de desplazamiento positivo*, y el doctor Sergio Alcocer, cuyo proyecto lo hizo en conjunto con su alumno de doctorado Julián Carrillo, presentó *Dispositivo externo de aplicación de masa inercial para ensayos en mesa vibradora*. El doctor Adalberto Noyola mencionó la importancia que para nuestro Instituto y para la UNAM tiene patentar tecnología e invitó a toda la comunidad de la dependencia a acercarse con los titulares de la UPT pues habrá todas las facilidades para hacerlo. 🧑🏫



Ricardo Chicurel (recibido una *lap top*) y Enrique Chicurel (con micrófono).

Más información sobre la UPT:
<http://www.iingen.unam.mx/Patentes/default.aspx>



TALLER DE CALIDAD EN LOS PROYECTOS PATROCINADOS

Con fecha 13 de agosto de 2010 se llevó a cabo el *Taller de calidad en los proyectos patrocinados*, el cual tuvo doble propósito: identificar, por un lado, los factores críticos en la atención y servicio a patrocinadores y, por otro, proponer lineamientos y prácticas para mejorar la calidad que se le brinda al patrocinador. El gran reto de este esfuerzo consiste en profesionalizar los servicios que brinda el Instituto de Ingeniería para construir una relación a largo plazo con los diferentes sectores de la sociedad que demandan sus servicios.

En el evento, que contó con la participación del doctor Adalberto Noyola Robles, director

del IIUNAM, intervinieron académicos de las tres subdirecciones del Instituto, que se han caracterizado por la interacción existosa con diferentes patrocinadores. La sesión estuvo coordinada por el doctor Francisco Sánchez

Sesma, Secretario de Planeación y Desarrollo Académico, y se espera que hacia finales de este año se documente este esfuerzo en beneficio del Instituto y de quienes solicitan nuestra colaboración. 🧑🏫



SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Es el título del curso que se realizó el 9 de agosto del 2010, en el Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth del Instituto, dirigido a investigadores, técnicos académicos y becarios que utilizan las instalaciones del Laboratorio de Ingeniería Ambiental.

El curso fue impartido por el doctor Eduardo Marambio Dennett, de la Facultad de Química de la UNAM. En más de tres horas dio a conocer los lineamientos en materia de seguridad que se establecen en el manual de seguridad y reglamento del Laboratorio de Ingeniería Ambiental.

Cabe destacar que es la primera vez que se imparte este curso en el Instituto—con participación de 80 personas— y fue organizado por personal de apoyo al laboratorio: Victoria Navarrete, Jessica López, Guadalupe Urquiza Moreno y Roberto Briones Méndez. 🧑🏫

REUNIÓN NACIONAL DE INGENIERÍA DE VÍAS TERRESTRES

La Asociación Nacional de Ingeniería de Vías Terrestres organizó del 14 al 17 de julio, en la ciudad de León, Gto, su *XVIII Reunión Nacional de Ingeniería de Vías Terrestres y la Expo Ingeniería Vial*, con el propósito de presentar los avances tecnológicos más recientes en esta materia, así como intercambiar ideas respecto a la situación actual y futura de la disciplina, y su influencia en el desarrollo del país, intercambiando experiencias para lograr la competitividad

del sector. El tema central del programa de trabajo fue Las Vías Terrestres, Eje del Desarrollo Sustentable en el Bicentenario. A la reunión acudieron cerca de 1 800 personas, entre profesionales, empresarios, funcionarios federales, estatales y municipales, académicos y estudiantes (incluidos los del II UNAM) que discutieron los siguientes temas, principalmente: Situación actual, desarrollo y evolución de la infraestructura para los diferentes modos

de transporte en México, operación coordinada de las redes ferroviaria, carretera y marítima, experiencia europea en la modernización de redes, calidad en la infraestructura, y La seguridad en las carreteras. En la exposición comercial de más de 8 mil metros cuadrados participaron los sectores gubernamental y empresarial. El Instituto de Ingeniería participó con un *stand* que fue muy visitado por los congresistas, quienes solicitaron información sobre los proyectos en los cuales ha participado el II UNAM, posgrados de la UNAM y asesorías en problemas técnicos. 🧑🏫



Página de la Asociación Mexicana de Ingeniería en Vías Terrestres: <http://www.amivtac.org/>



la normatividad para los vehículos, se puso en operación durante 120 días con gran éxito, en la ruta elegida: la primera y segunda secciones del bosque de Chapultepec y la glorieta de Chivatito.

2002

Vehículo eléctrico de reparto de mercancías con baterías de zinc-aire En búsqueda de baterías avanzadas, más ligeras y con mayor cantidad de energía almacenada, que permitieran mayor autonomía a los vehículos eléctricos, se realizó un proyecto para estudiar el desempeño de un banco de baterías de zinc-aire, patrocinado por el Consorcio Mexicano de Baterías Avanzadas, COM BA. El Instituto de Ingeniería y la Facultad de Ingeniería participaron de manera conjunta. Las baterías y los sistemas de medición y monitoreo fueron fabricados por la empresa alemana ZOXY -AG.

2005

Electrovira Un prototipo de alta maniobrabilidad diseñado para transportar cargas ligeras. El Instituto de Ingeniería demostró la posibilidad para desarrollar y manufacturar vehículos eléctricos con ingeniería 100% mexicana.

2006

Vehículo Híbrido Paralelo (VHP) Para subsanar la limitante en autonomía que presentan los vehículos eléctricos autónomos, el

II UNAM diseñó y construyó una transmisión híbrida en paralelo para el prototipo de un vehículo utilitario, en colaboración con la empresa Vehizero, SA.

2007

Motocicleta eléctrica con celda de combustible Uno de los objetivos más importantes del laboratorio de Electromecánica es mantenerse a la vanguardia tecnológica en el desarrollo de sistemas de tracción que generen cero emisiones de partículas contaminantes. En colaboración con la Facultad de Ingeniería, el II adaptó una motocicleta con tracción eléctrica para ser propulsada por una celda de combustible de hidrógeno.

2008

Proyecto Vehizero Después de todas las mejoras a los vehículos, se demostró la capacidad de desarrollar este tipo de tecnologías que tiene el II. Por tanto, se está trabajando en el primer convenio con la empresa Vehizero, S A P I de C V. La encomienda es la asesoría y participación directa en el diseño y construcción de 25 prototipos de vehículos híbridos de carga ligera para reparto de mercancías.

La Coordinación de Mecánica y Energía se encuentra en el Edificio 12 del Instituto de Ingeniería en Ciudad Universitaria.

UNAMujer tiene la capacidad y el talento

para estudiar

lo que quiera



Igualdad entre
mujeres y hombres

Nuestra manera de ser Pumas





sentarse si las normas de diseño sísmico se cumplieran adecuadamente. Esto se debe a las deficiencias que surgen en la aplicación



de las normas, sea por incapacidad, por negligencia o por falta de responsabilidad social de aquellos que tratan de ahorrar en la construcción de inmuebles para su venta, dejando a otros los posibles problemas asociados a la vulnerabilidad excesiva de las construcciones. Ello ha motivado una iniciativa del Comité Asesor de Seguridad Estructural del Distrito Federal para establecer sistemas y mecanismos eficientes de revisión de los proyectos estructurales y de los procesos constructivos, a fin de ejercer un control de calidad sobre estas actividades. Si va bien, tal iniciativa, que implica algunos cambios en el Reglamento de Construcciones del DF, debería ser aprobada por la Asamblea Legislativa del DF.

En cuanto a la posibilidad de que tal sismo ocurra: de acuerdo con las estimaciones de peligro sísmico disponibles, la intensidad del temblor de 1985 corresponde a un periodo de recurrencia del orden de 125 años. Esto implica una probabilidad aproximada de 20% de que en los próximos 20 años se presente un temblor de intensidad igual o mayor que el de 1985. Sin embargo, teniendo en cuenta la información específica sobre la inactividad de la brecha sísmica que tenemos a lo largo de la costa de Guerrero, yo considero que la probabilidad de un evento de gran magnitud durante los próximos 20 años es del orden de 50%.

DAVID MURIA VILA

México está en una de las regiones de mayor peligro sísmico del mundo. Hay que recordar que en nuestro país han ocurrido sismos de gran magnitud. Por ejemplo, entre 1930 y 2000 hubo tres de magnitud entre 8 y 8.2, por lo que es de esperar que sismos de estas magnitudes sigan ocurriendo. Las intensidades con que afectarían a nuestras poblaciones podrán ser aproximadamente iguales o superiores a las del sismo de 1985.

Es conveniente aclarar la diferencia entre magnitud e intensidad. Magnitud es una medida de la energía liberada por el sismo y es una constante. La intensidad se refiere a los efectos del sismo en un lugar. La intensidad varía con la distancia a la zona epicentral, con las características de esta zona, así como con la geología y topografía de la trayectoria que recorren las ondas hasta ese lugar, y con las características de éste. Así, el sismo del 19 de septiembre fue de magnitud 8.1 y sus intensidades variaron de una población a otra, y también variaron en una misma población. Por ejemplo, en la ciudad de México las amplitudes del movimiento de ese sismo en zona de suelo blando, como la colonia Roma, fueron muy superiores a las de la zona de suelo firme, como Ciudad Universitaria.

Hoy día, si ocurriera un sismo de esa magnitud y esas características en la ciudad de México, habría un mejor desempeño en el comportamiento estructural de los edificios construidos después de esa fecha, porque se han actualizado el reglamento y las normas de construcción. Sin embargo, hay dudas sobre qué tanto se ha cumplido con estas nuevas disposiciones. A pesar de ello, creo que el número de colapsos de edificios de más de cinco niveles sería significativamente menor que los más de 200 que hubo en 1985. También hay dudas sobre el desempeño que tendrán las estructuras que han sido rehabilitadas y reforzadas, sobre todo las que quedaron con daños ocultos, pues los daños se van acumulando.

Otra cuestión preocupante es la de las construcciones informales para vivienda realizadas después de 1985, los nuevos y numerosos asentamientos humanos que no existían



antes y que ha sido necesario construir dado el crecimiento demográfico. En el país, somos ahora más de 35 millones adicionales a la población de 1985. Falta saber qué tan adecuados son los nuevos sitios para vivienda y qué tanto se respetaron las normas de construcción al edificarlos.

En cuanto a la vivienda rural, seguiremos lamentando los daños y colapsos



de las casas de adobe sin refuerzo que siguen existiendo en México. También tendremos problemas con buena parte de la nueva vivienda construida con piezas de mampostería hueca, como se advierte por los daños en estas construcciones causados por el reciente sismo de Mexicali.

Respecto a qué diferencias habría si se diera un sismo similar al de 85. Primero podemos decir que los ingenieros y arquitectos aprendieron de sus efectos y, en consecuencia, mejoró la práctica profesional. Hay un reglamento de construcción más exigente para lograr construcciones más resistentes. Además, el reglamento se revisa y actualiza periódicamente, sustentado en los diversos estudios que se realizan en instituciones de investigación del país y el extranjero.

Por otro lado, la población está más consciente y preparada para afrontar los sismos, gracias a los simulacros en dependencias públicas y a las acciones de divulgación que se realizan en los medios de comunicación. De estas acciones las que me parecen más efectivas son las dirigidas a niños y adolescentes en las escuelas primarias y de educación media.

Otro punto es que la Secretaría de Gobernación cuenta actualmente con el Sistema Nacional de Protección Civil, que tiene una oficina encargada de coordinar acciones preventivas y de mitigación entre las dependencias de protección civil estatales, así como entre las diversas organizaciones civiles y privadas. En este sistema existe un fondo disponible con recursos económicos para atender los daños que produzcan grandes desastres naturales.

LEONARDO ALCÁNTARA NOLASCO

Si ocurriera un sismo de intensidad similar al del 19 de septiembre de 1985, creo que debería haber mejor respuesta de las estructuras ya que ha mejorado nuestro conocimiento sobre el fenómeno sísmico y esto ha incidido en el mejoramiento de los reglamentos de construcción.

Después del temblor del 85, del que en realidad hubo muy pocos registros, se han tomado muchas medidas para mitigar los riesgos. Una de ellas consistió en la implementación de un gran número de estaciones acelerográficas. En 1985 el valle de México solo contaba con ocho estaciones, operadas por el II UNAM, ahora existen más de cien (operadas básicamente por el CIRES y el CENAPRED) y están distribuidas a lo largo del valle de México. También se cuenta con una cobertura instrumental en 17 entidades para el monitoreo de la actividad sísmica en la costa del Pacífico, que va desde Tepic hasta Tapachula y hacía las regiones centro y sur del país. Adicionalmente, se han instrumentado algunos edificios que consideramos representativos de gran número de construcciones que existen en la ciudad, además de un puente y algunos monumentos históricos.

En el estudio de los sismos hay varios aspectos que se deben tomar en cuenta, uno es la magnitud o sea la energía con que se produce un temblor, otro es la intensidad, es decir la manera en que es sentido en diferentes localidades, la cual, a diferencia de la magnitud, depende de la distancia al epicentro y a las condiciones de suelo.

Algunos estudios sismológicos muestran que hay suficiente energía acumulada como para que ocurra un sismo similar al del 85. Sabemos que las placas tectónicas se están moviendo constantemente y esto hace que se acumule energía que en algún momento se va a liberar. Lo que no sabemos es si esta energía se va a liberar en un solo movimiento o en varios. Continuamente ocurren temblores de magnitud 4 ó 5; sin embargo la energía que liberan no es tan significativa como para evitar que ocurran esos grandes sismos de magnitud 8 o intensidad mayor.

Actualmente, el II UNAM tiene un sistema para el valle de México con el cual, a los diez minutos de haber ocurrido un sismo, se generan en forma automática mapas de



intensidades que indican cómo se sintió el sismo en las distintas zonas del valle. Con esto se pueden establecer las estrategias para auxiliar a la población lo más pronto posible.

Finalmente, es importante señalar que si bien existen en el país un importante número de instituciones que operan redes instrumentales para el registro de sismos, la operada por el II es, sin lugar a dudas, la de mayor cobertura e importancia para el estudio de temblores fuertes.



JOSÉ ALBERTO ESCOBAR SÁNCHEZ

Ante la pregunta, ¿qué pasaría si ocurriera un sismo como el del 19 de septiembre de 1985?, pienso que es muy difícil predecir el futuro; sin embargo, lo deseable es que la Ciudad de México no vuelva a vivir una situación como la que se dio en 1985. Éste es el objetivo del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

Al imaginar las diferencias que habría si ocurriera un terremoto similar al de septiembre de 1985 en cuestión de daños, vale la pena comentar que (en ciertos casos y a criterio de las autoridades en turno del Gobierno del Distrito Federal) ha habido modificaciones en la legislación. Por ejemplo, para realizar ciertas construcciones ya no es necesario tramitar una licencia de construcción. Desde mi punto de vista, estos cambios pueden poner en riesgo la seguridad de estas edificaciones. Aquí la pregunta sería, ¿de qué sirve que los reglamentos de construcción se estén mejorando si las disposiciones ahí establecidas no son observadas en todas las edificaciones por pequeñas que sean? Por otro lado, la densidad actual de construcciones es mayor que la de hace 25 años. Esperemos que estas diferencias no produzcan experiencias como las de los sismos de 1985.

Finalmente, desde hace más de diez años se está esperando un sismo de magnitud similar a los de septiembre de 1985 pero con origen en la llamada Brecha de Guerrero. Aparentemente se han tomado medidas para evitar que tal sismo fuerte se convierta en un desastre. Esto, en principio, ha logrado que la gente esté más consciente de que



vivimos en un país sísmico y de que eventualmente se presentará un gran terremoto. Sin embargo, al mismo tiempo pienso que la población no está completamente enterada de lo que debe hacer para prevenir o disminuir los daños que éste pudiera ocasionar.





Para más información sobre el tema:
<http://bit.ly/cWMHzT>

Contacto con los investigadores dentro del directorio de la página del Instituto de Ingeniería:
www.ii.unam.mx

MANUEL JESÚS MENDOZA LÓPEZ

Durante los veinticinco años posteriores al sismo del 85 hemos tenido oportunidad de mejorar y modificar las normas de construcción, así como de sensibilizar a la sociedad mexicana para que adquiriera una cultura de prevención. Por ello, si se presentara un sismo como el del 19 de septiembre, cabría esperar que los daños no fueran tan graves como los de entonces.

Haciendo una comparación entre lo que pasó aquel día y lo que ocurriría hoy si tuviera lugar un terremoto, considero que las estructuras y las cimentaciones tendrían un mejor comportamiento que el que tuvieron; esto se debe, como señalé, a que las normas de construcción actuales han tenido varias revisiones en este lapso, y se han adecuando atendiendo a los resultados de investigaciones, observaciones de campo y diversos estudios.

Las cimentaciones de estructuras más afectadas en la Ciudad de México por el terremoto de 1985 fueron las de cajón con pilotes de fricción. A raíz de esto, hemos podido instrumentar algunas construcciones de este tipo, de suerte que podemos conocer más y mejor cómo se comportan. Por la investigación en ese campo estamos en condiciones de diseñar mejor este tipo de cimentación, que sufrió por ese terremoto asentamientos excesivos, incluso colapsos y vuelcos, en el 13 % de los edificios de cinco a quince pisos.

La diferencia de lo que pasaría hoy día entre un sismo similar y el de hace 25 años radica en el conocimiento adquirido a lo largo de este tiempo.

Las posibilidades de que ocurra un sismo tan fuerte son muy altas. Sería mentir si dijéramos que no existe esta posibilidad, incluso podría ser de mayor magnitud. Un terremoto tal en nuestro país no debe sorprendernos ya que en el siglo pasado hubo cinco terremotos con magnitud mayor de 8. Desde luego, no debe buscársele una periodicidad a estos fenómenos naturales, ya que por ejemplo, de esos cinco sismos, tres sucedieron en la primera década del siglo pasado. Como quiera que sea, nuestra meta es lograr que estos eventos futuros no se conviertan en un desastre, y no sólo en la ciudad de México. Una norma mexicana para la construcción antisísmica de edificios e infraestructura es aún una tarea inacabada.

Desde luego hemos mejorado en la cultura de la prevención, pero todavía nos falta entenderla y ahondarla más. Debemos apoyarnos en los medios masivos de comunicación,



en especial la televisión y el radio, para incidir más en la población, para lograr que la gente, de acuerdo con el ámbito de su competencia y actividades, coopere a fin de evitar una catástrofe.

Por último, quiero comentar que las autoridades han mostrado un interés constante en modificar las normas de construcción con base en los resultados de las investigaciones de nuestra universidad y otros centros de investigación. Esto me hace ser optimista en cuanto a los efectos que pudiera causar a nuestra sociedad un terremoto como el del 85. No obstante, considero también que las autoridades deben encontrar mecanismos que aseguren el respeto y cumplimiento de las normas de construcción. 🧑‍🔧



PROCESAMIENTO DE DATOS GEOSÍSMICOS USANDO LA TRANSFORMADA HILBERT-HUANG (THH)

A diferencia del análisis de Fourier, la transformada de Hilbert-Huang (THH) permite a los ingenieros analizar oscilaciones no estacionarias provenientes de sistemas no lineales.

Los doctores Miguel P Romo Organista y Silvia R García Benítez, investigadores de la Coordinación de Geotecnia del II UNAM, son pioneros en la aplicación ingenieril, en geotecnia y sismología, de la THH, que es el primer método, con fundamentos matemáticos sólidos, con el que se pueden analizar datos no estacionarios y no lineales. Hay ejemplos exitosos de su uso en aeronáutica, mecánica, neurofisiología, reconocimiento de voz, reconocimiento de patrones, control de maquinaria, transmisión en materiales superconductores y vulcanología. Existen algunos trabajos donde se presenta parcialmente el uso de la THH en ingeniería estructural.

Para profundizar en el uso de la THH los investigadores mexicanos se pusieron en contacto con el NASA Goddard Space Flight Center, dónde el creador de la técnica, el doctor Huang, mantenía un reconocido grupo de trabajo. Esta comunicación, después de una evaluación de seis meses, les gratificó con los permisos para ser usuarios académicos de esta herramienta. En la evaluación se confirmó que Romo y García representan un grupo de investigación con respaldo sólido de publicaciones y amplia experiencia en *Emerging computing* (redes neuronales, algoritmos genéticos, lógica difusa y minería de datos).

La aportación de los investigadores Romo Organista y García Benítez cobra relevancia por el sentido práctico de sus estudios y publicaciones. Algunos de los temas de sus investigaciones con THH incluyen la obtención de propiedades dinámicas de los suelos, la definición del tiempo de duración de un sismo, la estimación de los efectos de sitio y la caracterización temporo-frecuencial de los trenes de onda con impacto en las estructuras y los suelos. Algunas de estas propuestas, además de haber sido presentadas en foros internacionales, se han sometido a evaluación y próximamente serán publicadas en destacadas revistas científicas.

EL ANÁLISIS DE FOURIER Y LA TRANSFORMADA HILBERT-HUANG

El tradicional análisis de Fourier no captura adecuadamente la naturaleza local y evolutiva de las respuestas de sistemas naturales. Las dificultades de este análisis espectral están asociadas con su incapacidad para revelar información detallada sobre las propiedades de disipación de energía, deformación de las ondas y distribución de la energía/frecuencia.

DE SILVIA GARCÍA
INVESTIGADORES DE LA SUBDIRECCIÓN DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

POR VERÓNICA BENÍTEZ

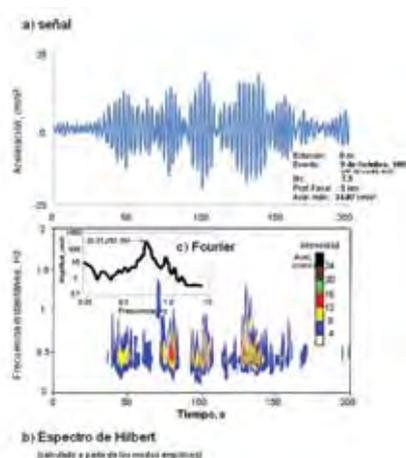
Existe consenso en la comunidad geosísmica sobre las peligrosas malinterpretaciones respecto a la intensidad, el contenido de frecuencias y la duración de las oscilaciones cuando se analizan grandes bases de datos con herramientas limitadas. Fourier oscurece características de las señales sísmicas con espectros “generales” por lo que resulta muy difícil una discriminación objetiva de patrones de comportamiento entre tipo de suelos, mecanismos de falla, distancias epicentrales e incluso magnitudes.

La THH se presenta como una alternativa a la aproximación espectral, un método para el procesamiento de datos no estacionarios/no lineales. Esta transformada consta de dos partes: la descomposición empírica en modos y el análisis espectral de Hilbert. La primera parte le otorga su carácter adaptativo, lo que significa que puede producir representaciones físicamente significativas de los datos que provienen de procesos naturales. Entre las tareas matemáticas más importantes donde la THH cuenta con remarcables ventajas están i) el análisis adaptativo de datos, ii) la identificación de sistemas no lineales, y iii) la predicción de comportamientos de procesos no estacionarios.

LA THH PARA ACELEROGRAMAS

El esquema de análisis con THH que proponen Romo y García ha demostrado ser una magnífica alternativa para discernir sobre la no linealidad de los suelos e inferir aspectos relativos a la intensidad de las sacudidas y su efecto sobre la movilización de propiedades dinámicas en los depósitos. Estos investigadores han mostrado, a través de la distribución temporo-frecuencial de la energía contenida en los acelerogramas (fig a), que la THH mejora la exploración, caracterización y cuantificación de los efectos inducidos por sismos. Con base en los resultados de sus trabajos, ellos defienden el potencial de la THH para localizar las frecuencias, la intensidad y el tiempo en que suceden los episodios de alteración de las distintas masas de suelo (fig b).

Los ejemplos no son exhaustivos, pero sin duda los resultados son suficientemente atractivos para las sociedades científicas relacionadas con esta crítica y desafiante área de investigación. 🧑🏫



Contacto con la Dra Silvia García dentro del directorio del IIUNAM: www.ii.unam.mx



5^{to} SEMINARIO DE INGENIERÍA LINGÜÍSTICA

DESARROLLOS Y PROTOTIPOS DE INGENIERÍA LINGÜÍSTICA

AUDITORIO JOSÉ LUIS SÁNCHEZ BRIBIESCA
TORRE DE INGENIERÍA, UNAM

3, 10 Y 24 DE SEPTIEMBRE Y
1, 8 Y 15 DE OCTUBRE 2010. DE 11 A 14 h
INFORMES: jcareagam@iingen.unam.mx
56233600 ext 1008 y 1009

REUNIÓN INFORMATIVA PARA BECARIOS DE NUEVO INGRESO

ENTRADA LIBRE

Miércoles 1 de septiembre, 13:00h
Salón de Seminarios
Emilio Rosenblueth

INFORMES

M en I Maritza Galiote Juárez
mgaliotej@ii.unam.mx
Tel: 5623 3600, ext. 8106
Edificio Fernando Hiriart
Secretaría Académica, Cd Universitaria



CURSO INTRODUCCIÓN A LOS PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA Y SUS AVANCES EN AMÉRICA LATINA

AUDITORIO JOSÉ LUIS SÁNCHEZ BRIBIESCA.
TORRE DE INGENIERÍA. INSTITUTO DE INGENIERÍA,
CD UNIVERSITARIA, UNAM

2 Y 3 DE SEPTIEMBRE DE 2010. 9:00 A 13:30 H. ENTRADA LIBRE. CURSO CON VALOR CURRICULAR

INSCRIPCIONES: Ing. Eva Carolina Marini Bulbarela
Teléfono: 56233600 extensión 8695
E-Mail: EMariniB@iingen.unam.mx

CONFERENCIA MAGISTRAL

En el marco de la investidura del Dr Vitelmo V Bertero como DOCTOR HONORIS CAUSA, por su notable trayectoria en ingeniería sísmica

Reflexiones sobre los grandes sismos americanos del 2010: Haití y Chile

DR VITELMO V BERTERO

21 de septiembre. 12 h
Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca.
Torre de Ingeniería,
Instituto de Ingeniería,
Cd Universitaria. UNAM





pues dedicar sólo los sábados y domingos para terminar la tesis de doctorado era insuficiente.

Cuando renuncié vine al Instituto trayéndome un proyecto de la CONAE, fui algo así como asesor de la CONAE en el II. El proyecto que empezó en marzo de 1998 era para establecer las normas de eficiencia energética en edificios y en diciembre de ese año ¡ya era doctor!, pero continúe como asesor en la CONAE por ocho años más, para desarrollar las normas para la eficiencia energética de edificios y viviendas

Una vez doctorado me contrataron en el Instituto por honorarios, para trabajar en proyectos de CFE y PEMEX, hasta que se abrió una plaza por artículo 51. Entonces me comisionaron como director del Programa Universitario de Energía, de 2004 a 2006. Finalmente, regresé al II, como investigador titular. Soy coordinador de Mecánica y Energía y el actual director del IIUNAM, el doctor Noyola Robles, me nombró también coordinador del Grupo de Tecnologías para la Sustentabilidad (GTS).

El GTS labora de forma cien por ciento multidisciplinaria. Los proyectos que nos llegan, se trate de un edificio o de una ciudad, tienen que ver con agua, con energía, con estructuras, con transporte, con residuos, materiales, análisis del ciclo de vida. La idea de este grupo es dar servicios integrales a los clientes. Este interés surgió del proyecto Formas de Trabajo del Plan de Desarrollo del doctor Adalberto Noyola, cuyo objetivo es proporcionar asesoría integrada, con la participación de especialistas de diferentes perfiles, pero todos relacionados con el objeto o tema de estudio.

Como investigador, el primer proyecto que atendí fue para CFE y consistió en elaborar un programa para la edificación energé-

ticamente eficiente. Ese programa incluía cursos de capacitación, diplomados, una guía con recomendaciones para diseño bioclimático y el diseño de un Centro de Investigación en Ahorro de Energía. Con el proyecto obtuve un Premio de CFE donde reconocían mi contribución a elevar la eficiencia energética del país, posteriormente, la misma institución, me otorgó otro reconocimiento por el desarrollo de la arquitectura bioclimática en México.

Después obtuve un premio internacional, otorgado por México y Cuba, por contribuir a la eficiencia energética en los países de la región, gracias al trabajo que realizamos en el Instituto sobre normas energéticas. Cuidar el diseño para que sea ahorrador de energía y usar tecnologías para la eficiencia en el uso de recursos son básicos para la edificación sustentable.

Tengo experiencia sobre normas mexicanas y oficiales, apoyamos a SEMARNAT en la elaboración del proyecto de normas sobre aprovechamiento de la energía eólica. Actualmente estamos elaborando, junto con el Centro Mario Molina, la Norma Oficial Mexicana para la Edificación Sustentable.

Otro proyecto importante fue el del primer atlas de bioclimas del país, el cual se publicó en Argentina y en una revista especializada en energía solar de Alemania. Éste sirvió de ejemplo para que El Salvador, Bolivia, Argentina y algunos estados de la República Mexicana: Sinaloa, Jalisco y Baja California desarrollaran el suyo basándose en nuestra metodología.

Por último, elaboramos el capítulo del código para edificación de vivienda de la Comisión Nacional de Vivienda. El capítulo de sustentabilidad que era, en su momento histórico, único en el mundo.



David Morillón dictando una conferencia.



Proyecto Hipoteca Verde.

Trabajando en proyectos en paralelo hemos dado asesoría a empresas como Urbi y CMIC. Estos proyectos han sido útiles para conocer cómo están construidas las viviendas en los aspectos térmicos, energéticos y ambientales. De estos estudios sacamos una guía para el ahorro de energía en la vivienda, publicada por CONAVI, así como las bases para el programa Hipoteca Verde, donde se consideran los elementos necesarios para ahorrar electricidad, gas, agua y aprovechar las energías renovables, en el paquete de financiamiento para construcción de vivienda sustentable.

La primera etapa de Hipoteca Verde atendía el aprovechamiento de energía solar para calentamiento de agua y la segunda, para generación de energía eléctrica. En EUA, la Alliance to save energy, incluso otorgó el premio Star of Energy Efficiency, que recibió el presidente de México a nombre del país. Este proyecto lo adoptó INFONAVIT porque se ha demostrado que con ahorros de energía eléctrica, agua y gas se puede pagar la tecnología. Son viviendas amigables con el medio ambiente y un verdadero negocio para el financiador.

De la Hipoteca Verde pasamos a hacer el programa de certificación de edificios sustentables, basado en varios parámetros de la Hipoteca y las normas que elaboramos. Éste va a beneficiar a las viviendas de interés social porque van a tener subsidio si cumplen con los puntos que ahí se marcan, como en el caso de la CONAVI. Para el GDF el sistema de certificación de edificios sustentables se basa en normas para ahorrar energía y agua, así como aprovechar las energías renovables.

Los subsidios deben ser canalizados de forma que no sean sólo un gasto sino una inversión, con la cual la población no sólo sea beneficiada en lo económico sino también en lo ambiental.

En realidad todos deberíamos apostar por la sustentabilidad, de la cual un ejemplo es la empresa ICA, con quienes desarrollamos el proyecto de sus oficinas corporativas para que fueran susten-

tables y ViveICA, para que los desarrollos habitacionales que construirán en el país sean sustentables.

Trabajando con el gobierno, hemos impactado en la política pública al promover edificaciones sustentables y ambientalmente amigables. Por el valor de estas experiencias, el Instituto de Ingeniería está motivado a continuar investigando sobre aspectos relacionados con la sustentabilidad como, por ejemplo, mejores materiales para edificar. Somos referencia en estos temas a nivel mundial y tenemos mucho trabajo por delante.

En cuanto a mi vida personal, tal vez por venir de una familia grande es que comprendo perfectamente cómo se complementan las partes de un todo.

Mi papá fue empresario en aparatos de medición y mi mamá siempre se ha dedicado al hogar, con nueve hijos no tenía tiempo para otra cosa. En muchas ocasiones las madres sacrifican su desarrollo personal para procurar el de su familia.

En mi opinión creo que los padres son quienes lo forman a uno. De mi papá heredé, la responsabilidad por el trabajo. De mi madre el espíritu de superación, el pensar que el estudio es lo primero.

Siempre le di crédito a sus consejos, por eso cuando quería estudiar artes plásticas y mi padre me dijo —te apoyo para estudiar artes plásticas, pero estudia al mismo tiempo algo productivo también— le hice caso, y no me arrepiento. 🧑🏻

Contacto con el Dr Morillón dentro del directorio del IIUNAM: www.ii.unam.mx

Más informes sobre hipoteca verde: <http://bit.ly/cx31kZ>



SHEINBAUM, C. (2008).
Problemática ambiental de la Ciudad de México.
 Editorial. Limusa y Grupo Noriega Editores. Pp. 309.

La autora describe las experiencias de su gestión administrativa como directora de la Secretaría del Medio Ambiente del DF en el periodo 2001- 2006. Problemática Ambiental de la Ciudad de México; Agua; Calidad del Aire; Residuos sólidos; Gestión Ambiental en el Distrito Federal; Agua; Calidad del Aire; Zoológicos; Educación y Capacitación ambiental; Avances Jurídicos; Inspección Ambiental; Nuevos temas.



JIMÉNEZ- MISNEROS, B. (2001).
La contaminación ambiental en México.
 Ed. Noriega Limusa. Pp. 925.

Libro que ejemplifica con datos y resultados los problemas de contaminación en sus tres grandes categorías: aire, agua y suelo. Desde una perspectiva teórica y metodológica se analizan aspectos que se encuentran relacionados con las causas y consecuencias del deterioro ambiental en México. También se aborda la relación de los combustibles fósiles y su impacto al medio ambiente, así como la manera de prevenir los efectos negativos originados por la contaminación.



ALMANZA, R. Y MUÑOZ- GUTIÉRREZ, F. (2003).
Ingeniería de la energía solar. Serie Ingeniería.
 Editorial. Cromocolor. México. 418 pp.

En este libro se reúnen las investigaciones que se han llevado a cabo a lo largo de 18 años en el área de la ingeniería solar. Entre los temas que se pueden encontrar están: ingeniería solar; radiación solar; colectores planos; concentradores solares; desarrollo de materiales; estanques solares, entre otros.

Adquisición de los libros: Cubículo 211, edificio 1. Instituto de Ingeniería. Teléfono: 56233615

DIRECTORIO



UNAM

Rector
 Dr José Narro Robles

Secretario General
 Dr Sergio M Alcocer Martínez de Castro

Secretario Administrativo
 Lic Enrique del Val Blanco

Secretario de Desarrollo Institucional
 Mtro Javier de la Fuente Hernández

Secretario de Servicios a la Comunidad
 MC Ramiro Jesús Sandoval

Abogado General
 Lic Luis Raúl González Pérez

Coordinador de la Investigación Científica
 Dr Carlos Arámburo de la Hoz

Director General de Comunicación Social
 Enrique Balp Díaz

INSTITUTO DE INGENIERÍA

Director
 Dr Adalberto Noyola Robles

Secretario Académico
 Dr Ramón Gutiérrez Castrejón

Secretario de Planeación y Desarrollo Académico
 Dr Francisco José Sánchez Sesma

Subdirector de Estructuras y Geotecnia
 Dr Manuel Jesús Mendoza López

Subdirector de Hidráulica y Ambiental
 Mtro Víctor Franco

Subdirector de Electromecánica
 Mtro Alejandro Sánchez Huerta

Secretario Administrativo
 CP Alfredo Gómez Luna Maya

Secretario Técnico
 Arq Aurelio López Espíndola

Jefe de la Unidad de Promoción y Comunicación
 Fis José Manuel Posada de la Concha

GACETA II

Órgano informativo del Instituto de Ingeniería a través del cual éste muestra el impacto de sus trabajos e investigaciones, las distinciones que recibe y las conferencias, cursos y talleres que imparte, reportajes de interés e información general. Se publica los días 25 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 Hiriat, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04360, México, DF. Tel 5623 3615.

Editor responsable
 Fis José Manuel Posada de la Concha

Reportera
 Lic Verónica Benitez Escudero

Correctora de estilo
 L en L Olivia Gómez Mora

Colaboradores
 I Q Margarita Moctezuma Riubí
 Mtra Patricia Aguilera Jiménez
 Mtra Ylleana Calderas Puebla
 L en H Israel Chávez Reséndiz

Diseño
 Lic Ruth Pérez

Impresión
 Haz Sinápsis SA de CV

Distribución
 Fidela Rangel

Portada: Edificio 5, Instituto de Ingeniería, UNAM

Una buena figura dice más que mil palabras.

FIGURAS

Los dibujos, mapas, planos, gráficas, fotografías y todo tipo de ilustraciones se presentan y numeran bajo el nombre común de figuras. Éstas pueden facilitar la comprensión de un texto y, además, lo suelen hacer más atractivo.

En los trabajos científicos las figuras son útiles cuando aportan claridad, pero deben escogerse con cuidado, precisión y **únicamente incluir las que sean significativas**. Con ellas, como con otros elementos del texto, debe evitarse la redundancia y el “ruido”, siguiendo la sencilla regla de:

tener algo que decir, decirlo, y callarse en cuanto queda dicho,

muy útil en temas de ciencia¹, aunque haya fotografías o ilustraciones tan interesantes y bellas, que sea fácil sucumbir a la tentación de escoger demasiadas.

Para decidir entre incluir una tabla o una figura, si los números cuentan por sí mismos, la tabla es suficiente, y pocas veces se justifica incluir ambas para probar el mismo punto².

CARACTERÍSTICAS DESEABLES

Claridad y sencillez ayudarán a que logren su objetivo: facilitar la comprensión de lo tratado.

El tamaño de las letras y los símbolos debe ser claramente legible. El estilo del tipo de letra tiene que uniformarse en un mismo trabajo o colección y el tamaño jerarquizarse apropiadamente según su función e importancia en la figura.

Es descuidado dejar que en los textos de una figura falten los acentos o abunden las mayúsculas innecesarias. Antes de “capitalizar” cada palabra, piensen si se trata de un nombre propio o el inicio de una frase; si no es así, bájelas, y revisen los acentos, por su bien, el de la obra y el del editor.

Luego, corregir los acentos y el exceso de mayúsculas en las figuras es a veces tardado y complicado, por la incompatibilidad de algunos programas electrónicos. Por no retrasar la publicación, el editor podría dejarlas así, y las malas figuras desmerecerían un buen trabajo.



UBICACIÓN

*El arte editorial en la literatura científica*³ afirma que “se colocan preferentemente en la parte superior de las páginas impares”. Esto es deseable pero no siempre posible. En todo caso, deben colocarse lo más cerca posible del primer lugar donde se mencionan, de forma que no interrumpen párrafos ni ideas, arriba o abajo de la página, pero nunca en medio cortando el hilo de la lectura.

Si se alude varias veces a una misma figura en diversas partes del texto y cada nueva mención no implica diferencia alguna en ella, no debe repetirse la figura cada vez, sino sólo indicar su número para que el lector la busque en el lugar donde se presentó la primera vez.

Cuando son muchas y muy grandes puede resultar práctico presentarlas en un apéndice, al final del trabajo, aunque algunas más pequeñas vayan oportunamente incluidas con el texto principal.

Se numeran con cifras arábigas, por capítulos (1.1, 1.2,...) y el pie, es decir su título colocado en la parte inferior, debe ser breve y signifiante, bien diferenciado del texto principal por el tipo o tamaño de letra y espacios suficientes.

Finalmente, recuerden que las abreviaturas de las unidades del SI no llevan punto final y hay que tener cuidado de cuáles van con mayúscula y cuáles no.

Olivia Gómez Mora (ogmo@pumas.iingen.unam.mx)

¹Leticia Artilles Visbal (1995), El artículo científico, *Revista Cubana de Medicina General Integral*, abril-junio (en la web).

²Robert A Day (1974), *How to write and publish a scientific paper*, Organización Panamericana de la Salud, Washington, EUA

³Arturo Sánchez y Gándara, Fernando Magariño y Kurt Bernardo Wolf (1992), Biblioteca del editor, UNAM.



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



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

- Gratuitamente accesibles en todo el mundo
- Catálogo (2009-1956)
- Instrucciones a los autores

Inf: 56 23 36 00 ext 8114

