

**Editorial: Alianza FiiDEM**

**Velocidad deseada por los conductores en carreteras**

**Comportamiento geotécnico de lumbreras y túneles  
en el drenaje de la Cd de México**

**Laboratorio de Vías Terrestres**

**Entrevista a  
Ramón Domínguez Mora**



El pasado 11 de marzo, en el Patio Central del Palacio de Minería, se formalizó la Alianza para la Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México, AC (FiiDEM). El propósito de esta alianza entre las 47 organizaciones representadas en la ceremonia —de los sectores público, gremial, empresarial, académico y de investigación— es unir esfuerzos para el desarrollo de México, fundamentados en la formación de especialistas del más alto nivel en ingeniería, el fortalecimiento de la capacidad de investigación en ingeniería y el apoyo a emprendedores y empresas de base tecnológica ligadas a proyectos de construcción y mantenimiento de infraestructura.

La creación de la alianza FiiDEM es particularmente oportuna y estratégica en estos tiempos de crisis económica, por las vertientes de oportunidad que se crean al adoptar la inversión en infraestructura como una de las principales medidas para contener los efectos negativos de esta circunstancia de origen y efectos mundiales.

El compromiso de las diez dependencias gubernamentales en colaboración con doce empresas del sector privado, 25 organismos gremiales y técnicos, y tres instituciones de enseñanza e investigación (UNAM, IPN y Universidad Autónoma del Estado de México) es trabajar en forma coordinada para alcanzar objetivos de gran importancia para el futuro de nuestro país: formar mejores ingenieros, fortalecer el sector empresarial ligado a proyectos de construcción de infraestructura, desarrollar investigación de frontera dirigida a las necesidades de cada sector, reforzar y diversificar las capacidades de investigación y servicio de alto nivel mediante la creación de laboratorios nacionales altamente especializados, así como fomentar el espíritu emprendedor y la creación de

empresas de base tecnológica que atiendan las necesidades de las obras. Éstos son sin duda elementos que dan sentido a la planeación para fortalecer el área de la ingeniería y hacerla más competitiva dentro y fuera del país.

Los temas identificados para abordarse en forma prioritaria son los ligados a la infraestructura relacionada con el agua, el transporte, las comunicaciones, el medio ambiente, la energía, la vivienda, la prevención de desastres y el cambio climático.

La UNAM ha sido fuerte promotora de esta alianza, lo que coloca a nuestra universidad en una clara posición de liderazgo, y nos compromete en especial a quienes laboramos en este instituto.

Quiero resaltar parte del discurso del rector de la UNAM, doctor José Narro Robles:

*Hoy día, al invitar a las instituciones educativas y a los sectores público, empresarial, gremial y de investigación estamos contribuyendo a cumplir con nuestras funciones, es una forma de unir voluntades y recursos. Requerimos consistencia en el decir y en el hacer. Necesitamos pensar en la planeación del desarrollo nacional y pasar del plan a las acciones. Necesitamos pensar en grande, romper las ataduras y ver ejemplos del pasado que nos muestran que es posible alcanzar las metas. Quiero felicitar la iniciativa y la acogida para sumarnos a esta alianza, y comprometer las capacidades de la UNAM. Creo que tenemos una enorme oportunidad. Hay que pensar en grande para alcanzar grandes metas.*



La labor del Instituto de Ingeniería será de relevancia en las acciones que se tomarán para cumplir con la Alianza FiiDEM, pues hemos participado en grandes proyectos nacionales de infraestructura y en la investigación y formación de profesionales. Debemos estar atentos a las oportunidades y a las acciones eficientes para lograr los objetivos de la alianza. Ésta, sin duda, servirá para impulsar al fortalecimiento de la ingeniería, y con ello a la economía nacional y el bienestar de la sociedad.

Adalberto Noyola Robles  
Director

## UNAM

**Rector**  
Dr José Narro Robles

**Secretario General**  
Dr Sergio M Alcocer Martínez de Castro

**Secretario Administrativo**  
Mtro Juan José Pérez Castañeda

**Secretaria de Desarrollo Institucional**  
Dra Rosaura Ruiz Gutiérrez

**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 Paulo Salles Afonso de Almeida

**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, así como sus tesis graduadas e información de interés 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 Hirriart, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510, México, DF. Tel 5623 3615.

**Editora responsable**  
Lic María Verónica Benítez Escudero

**Correctora de estilo**  
L en L Olivia Gómez Mora

**Colaboradora**  
I Q Margarita Moctezuma Riubí

**Diseño**  
Ruth Pérez

**Impresión**  
Israel García Castro

**Asistente de impresión**  
Artemio Díaz Díaz

**Distribución**  
Fidela Rangel

Portada: Terraza del Edificio 12  
del Instituto de Ingeniería-UNAM

# Distinciones

## Reconocimiento *Sor Juana Inés de la Cruz*



El pasado viernes 6 de marzo, Rosa María Ramírez Zamora recibió el reconocimiento *Sor Juana Inés de la Cruz* de manos del rector José Narro Robles. La UNAM otorga esta distinción —instituida en 2003— a universitarias destacadas por la trascendencia de su trabajo, que en el caso de la doctora Ramírez Zamora ha sido desempeñado dentro del II UNAM.

Actualmente las mujeres constituyen 41.9% del personal académico de la UNAM y abarcan 38% del personal académico adscrito al SNI. De esta manera, la UNAM reconoce y estimula la labor de excelencia de las investigadoras, técnicas académicas y profesoras de la máxima casa de estudios.

¡Enhorabuena!

## Profesores visitantes



Gustavo Ayala, Raúl Barrón y Mario Chávez

Raúl Barrón Corvera, profesor e investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, impartió la conferencia *El origen de los sismos*, en su visita al Instituto de Ingeniería, del 24 al 27 de febrero.

Durante su estancia en el II UNAM, el doctor Barrón realizó investigación

conjunta con el grupo del doctor Gustavo Ayala, sobre problemas de torsión en edificios con y sin disipadores de energía. Cabe mencionar que el doctor Barrón Corvera fue becario del II UNAM, cuando el doctor Ayala dirigió su tesis de maestría y codirigió la de doctorado, en el periodo 1989-1990.



### Seminarios sobre Planificación estratégica de riesgos financieros

Por invitación de la doctora Angélica Lozano, el doctor Jesús Velásquez, director científico y presidente de Decisión Ware Ltd, impartió el 24 de febrero dos seminarios, en la sala 1 de Exámenes de Grado y Posgrado de la Facultad de Ingeniería.

El primero trató sobre *Planificación estratégica de riesgos financieros*, estuvo dirigido a estudiantes de licenciatura y posgrado en ingeniería de sistemas (ingeniería financiera y planificación), y tuvo gran aceptación, con asistencia de 70 personas.

El segundo, sobre las *Metodologías usadas en problemas reales para la planificación estratégica de riesgos financieros*, trató la planificación de cadenas de abastecimiento agroindustriales. Fue muy interesante pues en él



Industria agropecuaria

se describieron casos reales en los que la modelación matemática de la cadena de abastecimientos ha sido exitosa (industria forestal, producción de pollos, vacas y cerdos, forrajes y granos). La

asistencia predominante fue de estudiantes de posgrado en ingeniería de sistemas (transporte, investigación de operaciones, ingeniería industrial y planificación).



Gerardo Sierra y Adam Kilgarriff

### Visita de Adam Kilgarriff al grupo de ingeniería lingüística

Adam Kilgarriff, de la School of Modern Languages and Cultures, University of Leeds, y el Department of Informatics, University of Sussex, ambas del Reino Unido, visitó el II UNAM del 23 al 28 de febrero.

El doctor Kilgarriff cuenta con amplia experiencia sobre descubrimiento automático de información léxica en corpus de gran tamaño, uso de la Web como fuente de información lingüística, medición de similaridad entre corpus

textuales, polisemia, metonimia, metáfora, así como normas y explotaciones del significado de palabras. Labora en Lexical Computing Ltd y Lexicography Master Class Ltd.

Durante su estancia, el doctor Kilgarriff colaboró, como especialista en lingüística computacional específicamente en el área de lexicografía, con el Grupo de Ingeniería Lingüística (GIL) del II UNAM, analizando y mejorando el extractor de contextos definitorios (ECODE) y el sistema Describe®. Estos desarrollos se enmarcan en la principal línea de investigación del grupo, cuyo principal sustento es el proyecto que se denomina Extracción de relaciones léxicas para dominios restringidos a partir de contextos definitorios en español, patrocinado por CONACYT. Dentro del Instituto de Ingeniería, el doctor Kilgarriff colaboró activamente con el Grupo GIL.

### Profesor argentino imparte pláticas sobre sustentabilidad

Del 13 al 15 de marzo visitó el Instituto de Ingeniería el maestro Jorge Alberto Mitchell, investigador del Centro Científico Tecnológico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina y docente de la Maestría en Desarrollo Sustentable del Hábitat Humano de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza, Argentina, quien colabora estrechamente con el doctor David Morillón de la Coordinación de Mecánica y Energía de nuestro instituto. La estancia del maestro Mitchell en la UNAM se debió a que se encuentra trabajando con proyectos para incorporar indicadores sociales en viviendas sustentables.

*En estos proyectos —agregó Jorge Alberto Mitchell— la colaboración de la gente es vital en varios niveles: desde el diseño hasta la implementación de la estrategia bioclimática, porque debemos tener en cuenta que la vivienda es un bien buscado que no tiene manual de uso, y este tipo de viviendas debería tener usuarios comprometidos en su funcionamiento. Todos estos procesos y los indicadores sociales se están desarrollando en un proyecto de I+D en Mendoza, Argentina, pero es un proceso lento y complejo, ya que la participación de los usuarios se incorpora, no con la celeridad deseada,*

*a modo de proyectos para que organismos de vivienda lo adopten de manera masiva. En temas de sustentabilidad, la diferencia con México es que en Argentina no hemos podido establecer escalas grandes de implementación; mientras que aquí aún no se incorpora lo suficiente la parte social. La participación de la gente, específicamente en los aspectos de la vivienda sustentable es importante, por lo que nos encontramos en estrecha colaboración con el doctor Morillón que encabeza varias de la iniciativas que sobre el tema se llevan a cabo en México.*

Para finalizar, el maestro Mitchell nos comentó sobre la importancia de las viviendas sustentables porque, entre otros factores, los recursos energéticos son escasos y pronto se van a terminar. Por ejemplo, en Argentina tenemos un horizonte de gas natural de aproximadamente 10 años y una vivienda tiene una vida útil que supera los 50 años. Comenzamos a hablar hoy en día de pobreza energética.

El maestro Mitchell, además de visitar el Instituto de Ingeniería, dictó una conferencia en el posgrado de la Facultad de Arquitectura y participó en un evento de la Universidad de Colima.



Jorge Alberto Mitchell

### Planeación Vial

La doctora Angélica Lozano Cuevas, investigadora del II UNAM, impartió la conferencia El Impacto de la Planeación Vial para el Desarrollo Competitivo de las Ciudades, en la II Expo Congreso de la Industria de la Construcción efectuada en Irapuato, Guanajuato, del 25 al 27 de febrero de 2009.

A este acontecimiento asistieron aproximadamente 500 personas entre ingenieros y funcionarios públicos de áreas relacionadas con la construcción.



### 2o Curso Innovaciones Tecnológicas en Concreto

La Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural organizó el 2o Curso Innovaciones Tecnológicas en Concreto, que tuvo lugar del 27 al 28 febrero en el Centro Tecnológico de Holcim Apasco, en Toluca, Edo Méx.

Por parte del Instituto de Ingeniería, el doctor Mario Rodríguez Rodríguez participó exponiendo el tema: Concretos de alta resistencia.

En el área de exposiciones de dicho centro se montó un estándar a fin de dar a conocer la labor del II UNAM.





# Velocidad deseada por los conductores en carreteras

El maestro Roberto Magallanes, investigador del IIUNAM, realizó el estudio de la velocidad deseada por los conductores en carreteras mexicanas, para proponer un nuevo enfoque de diseño geométrico. El diseño geométrico es la ordenación y dimensionamiento de los elementos visibles de la carretera para que ésta cumpla su función con eficiencia. Gracias al diseño geométrico, el paso del tránsito es eficiente, seguro, económico, rápido, cómodo y con el

menor impacto ambiental negativo posible. Para cumplir con su función, el diseño debe considerar las necesidades generadas por el tránsito, que se satisfacen casi por completo al determinar la sección transversal dada por el tipo de carretera que se seleccione. Para lograr la eficiencia deben considerarse fundamentalmente los alineamientos horizontal y vertical; los cuales se han diseñado tradicionalmente con la llamada velocidad de proyecto.

El concepto de velocidad de proyecto ha cambiado a través de los años, pues primero trataba de caracterizar la conveniencia (rapidez), luego la seguridad y actualmente, ya no intenta caracterizar ninguno de los atributos deseables, sino que se usa sólo como una referencia para diseñar los alineamientos, a través de un conjunto de modelos mecanicistas.

Un procedimiento alternativo de diseño es considerar como cifra de mérito la probabilidad de que la velocidad deseada por los conductores ( $V$ ) no sea mayor que la velocidad permitida por la carretera ( $v$ ), que bien pudiera ser la velocidad de proyecto, tal como se define actualmente. A esta cifra,  $P[V \leq v]$ , entre cero y uno, podría llamarse *índice de satisfacción* y representaría la fracción de conductores satisfechos por el diseño. Si se considera como falla al evento  $V > v$ , el índice de satisfacción es también una confiabilidad. Así pues, un primer paso para avanzar en este nuevo enfoque de diseño es caracterizar a la velocidad deseada por los conductores,  $V$ , como una variable aleatoria.

## 1. CARACTERIZACIÓN

La caracterización de la velocidad deseada como una variable aleatoria implica dos fases: determinación del tipo de modelo probabilista y determinación de los parámetros.

Para determinar el tipo de modelo, debe imaginarse cuál es el mecanismo con el cual los conductores seleccionan su velocidad. En la práctica, casi todos los autores consideran que la velocidad adoptada por los conductores, que en límite pudiera corresponder a la velocidad deseada, está distribuida según una función de Gauss o *normal*, lo que implica que resulta de un proceso aditivo. Este proceso pudiera asociarse con un *paradigma integrador* en el que el conductor selecciona su velocidad como un promedio pesado de un conjunto de restricciones de velocidades asociadas con habilidad, riesgo, vehículo, carretera, ambiente y valores tales como los que asigna a su vida, su tiempo y su respeto a la ley, entre otros. El modelo normal que resulta está caracterizado por una función de densidad abierta en ambos extremos, lo que pudiera implicar la adopción de velocidades negativas, lo que puede parecer absurdo.

Otro proceso posible es el asociado con un *paradigma discriminador* en el que el conductor selecciona su velocidad como el mínimo de las restricciones de velocidad antes mencionadas. En el límite, este paradigma conduce a un modelo de extremos tipo Weibull, el cual tiene un límite inferior que, al ser positivo, impide velocidades deseadas

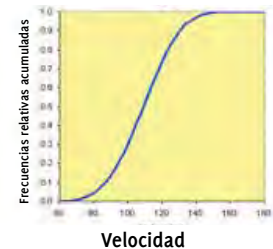
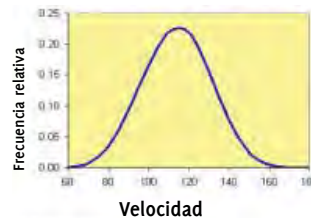
negativas, lo que presenta ventajas teóricas sobre el modelo normal. Por tanto, se optó por caracterizar a la velocidad deseada con un modelo tipo Weibull:

**Función de densidad:**

$$f_v(v) = -\frac{\kappa}{\omega - \varepsilon} \left(\frac{v - \varepsilon}{\omega - \varepsilon}\right)^{\kappa-1} \exp\left[-\left(\frac{v - \varepsilon}{\omega - \varepsilon}\right)^\kappa\right]$$

**Función de probabilidad:**

$$F_v(v) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{v - \varepsilon}{\omega - \varepsilon}\right)^\kappa\right]$$



**Parámetros:**  $\kappa$  Factor de forma  
 $\omega$  Factor de escala  
 $\varepsilon$  Límite mínimo

La segunda parte de la caracterización consistió en determinar los parámetros del modelo, para lo que se recurrió a observar las velocidades en carreteras de muy diversos tipos, midiendo velocidades continuas o puntuales en dos de ellas:

### Carretera Cuernavaca-Acapulco (Cuota)

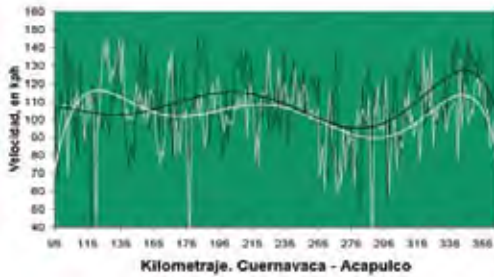
- Realizador: DGST - SCT
- Fecha: 2006-2007 (dos días)
- Cuatro mediciones continuas de velocidad de recorrido por km
- Diecinueve estaciones con 6,754 mediciones de velocidad puntual
- Configuración: Plano a Lomerio fuerte

### Carretera Guadalajara-Tepic (Libre)

- Realizador: Autor
- Fecha: 2007 (7 días)
- Una estación con 525 mediciones de velocidad de puntual
- Configuración: Lomerio

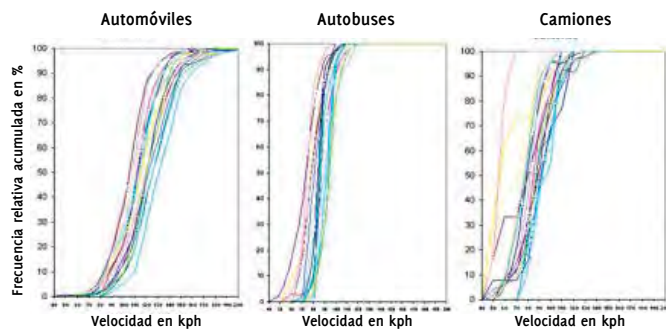
La medición de velocidades continuas se hizo a través de la técnica del *vehículo flotante*, que consiste en medir los tiempos de recorrido a cada determinada distancia, un kilómetro en este caso, de un vehículo de prueba que intenta representar las condiciones medias de la velocidad que adoptan los demás vehículos; para lo cual se hacen tantos rebases como se es rebasado. La representación gráfica de las velocidades

calculadas cada kilómetro a partir de los tiempos de recorridos de ida y vuelta registrados, es como se muestra:



La dispersión entre velocidades puede asociarse principalmente a los efectos de la composición y distribución del tránsito, pero la variación en las curvas de tendencia central puede asociarse con el efecto de la configuración topográfica de la carretera.

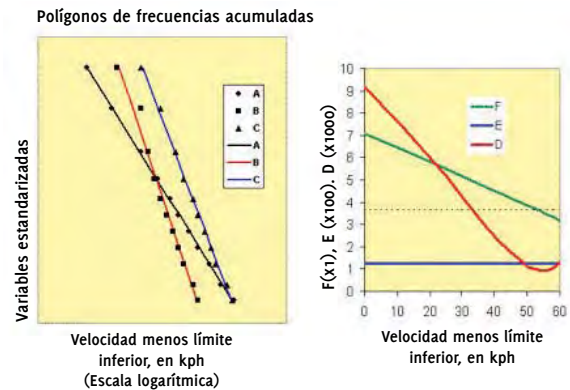
La representación de las mediciones puntuales de velocidad en sitios específicos, para cada tipo de vehículo, se ilustra en las siguientes gráficas:



Al dibujar cada uno de los polígonos de frecuencia en papel de probabilidad tipo Weibull —donde la ordenada, en términos de la variable estandarizada, representa la frecuencia acumulada relativa restada de uno y la abscisa representa la velocidad menos el límite inferior supuesto— éstos tienen la apariencia mostrada a la izquierda de la siguiente figura, en la que el polígono de frecuencias relativo acumulado de la velocidad puntual es casi una línea recta. Ello indica que el modelo Weibull representa adecuadamente la realidad. Con una técnica de mínimos cuadrados, considerando desviaciones verticales, se determinaron las ecuaciones de regresión que mejor se ajustaban a las observaciones experimentales, haciendo variar la velocidad mínima y determinando en cada caso el parámetro de forma ( $F$  o  $\mathfrak{R}$ ), dado por la pendiente de la recta de regresión; el parámetro de escala ( $E$  o  $\omega$ ), dado por la ordenada al origen de regresión, y la desviación respecto a uno del coeficiente de correlación ( $D=1-\rho^2$ ). A la derecha de la siguiente figura se ilustra la

variación de estos parámetros al hacer variar la velocidad límite inferior para cada polígono de frecuencia.

En cada polígono de frecuencia se determinaron los parámetros que maximizan el coeficiente de correlación (o minimizaron su desviación a uno). Por ejemplo, para el polígono de frecuencias mostrado en la figura, para la desviación de 0.001 (coeficiente de correlación de 0.999) corresponde un factor de forma de casi 3.6, un factor de escala de 115 y un límite mínimo de velocidad de 55 k/h.



## 2. CONCLUSIÓN

El análisis descrito se realizó para todos los polígonos de frecuencias relativas acumuladas observadas. Mediante agrupaciones, simplificaciones y comprobaciones con las observaciones de otras carreteras, se concluyó que la velocidad deseada en las carreteras mexicanas queda bien caracterizada con el modelo Weibull con factores de forma ( $\mathfrak{R}$ ), escala ( $\omega$ ) y límite mínimo ( $\epsilon$ ) que dependen del tipo de carretera (principales, secundarias o locales), tipo de vehículo (automóviles A, buses B o camiones C) y configuración orográfica (plano, lomerío o montañoso), de acuerdo con lo siguiente:

Factor de forma:		$\kappa = 3.6$
Factor de escala:		$\omega = p.W$
Límite mínimo:		$\epsilon = 0.5\omega$
<b>Valores de W</b>		<b>Valores de P</b>
	A B C	
Principales:	125 90 85	Plano: $p=1.00$
Secundarias:	110 90 80	Lomerío: $0.85 \leq p \leq 1.00$
Locales:	100 90 75	Montañoso: $0.70 \leq p \leq 1.00$

Con esta caracterización, es factible desarrollar un criterio de proyecto alternativo para el proyecto geométrico de carreteras en el que en vez de usar el tradicional concepto de velocidad de proyecto se utilice el índice de satisfacción de los conductores, con lo que se tendría un enfoque más racional que el empleado actualmente. ■■



COMPUTADORAS

SOFTWARE

MATERIALES  
Y ÚTILES  
ESCOLARES



# FERIA DE CÓMPUTO UNAM 2009

abril 23, 24, 25 y 26

ALUMNOS DE  
BACHILLERATO,  
LICENCIATURA  
Y POSGRADO  
UNAM



PERSONAL  
ACADÉMICO Y  
ADMINISTRATIVO  
UNAM

EX ALUMNOS  
UNAM



PROFESORES  
Y ALUMNOS  
DEL SISTEMA  
INCORPORADO

AFILIADOS  
FUNDACIÓN  
UNAM



ENTRADA GRATUITA CON CREDENCIAL VIGENTE

PATROCINADOR



9:30 a 19:00 horas Estacionamiento para  
Aspirantes, Av. del IMAN s/n, Ciudad Universitaria

[www.feriadecomputo.unam.mx](http://www.feriadecomputo.unam.mx)

# Comportamiento geotécnico de lumbreras y túneles del Sistema de Drenaje de la Ciudad de México

## ANTECEDENTES

El drenaje de la ciudad de México es un problema que se remonta a los albores de la Nueva España. Para permitir el crecimiento de la Ciudad de México, instalada en la pequeña isla de Tenochtitlán, fue rápidamente necesario pensar en drenar los lagos que la rodeaban. En 1605, Enrico Martínez abrió un primer túnel en Nochistongo. Después de esta primera obra, los ingenieros han seguido trabajando en este difícil tema durante más de cuatro siglos, haciendo frente al crecimiento desmedido de la población de la capital. Desde su fundación, el Instituto de Ingeniería ha estado involucrado en las obras de drenaje, incluyendo el Sistema

de Drenaje Profundo. Últimamente, se trabaja intensamente en aumentar la funcionalidad y sobre todo la confiabilidad del sistema de drenaje. Esto implica construir nuevos colectores, interceptores y emisores, introduciendo cierta redundancia en el sistema para prevenir riesgos de inundación.

La participación del Instituto en estos proyectos en las áreas de hidráulica, estructuras y geotecnia se ha dado a solicitud de la Comisión Nacional del Agua y del Sistema de Aguas del Gobierno del Distrito Federal, así como de un Fideicomiso que involucra también al Estado de México.







El trabajo del Instituto ha consistido y sigue consistiendo en asesorar a las instituciones encargadas de este tipo de obras, analizando los problemas de mayor complejidad con modelos avanzados analíticos, numéricos o físicos, muchos de ellos desarrollados especialmente para el caso considerado. Se presta especial atención a la definición de los procedimientos constructivos y a la evaluación de la seguridad de las obras durante y después de la construcción y se procura minimizar cualquier efecto no deseado en las construcciones del área urbana en la que se edifican.

La geotecnia reviste una importancia especial por las propiedades mecánicas tan pobres de las arcillas lacustres del valle que dificultan considerablemente la construcción de las obras de drenaje. En muchos casos, es necesario construir los túneles y lumbreras de acceso aceptando factores de seguridad relativamente bajos. La ingeniería geotécnica aborda este tipo de problemas apoyándose en los conceptos teóricos de la mecánica de suelos pero dándole también mucha importancia a la observación del comportamiento real, mediante instrumentación.

Con el tiempo han ido apareciendo nuevos elementos en el sistema de drenaje construidos en los suelos blandos de la zona lacustre como es el caso de los túneles Río de los Remedios y de la Compañía. Su construcción ha resultado

delicada debido a las condiciones geotécnicas particularmente difíciles.

Muchos son los investigadores y estudiantes del Instituto que han aportado sus conocimientos y sus esfuerzos a la evaluación y resolución de los problemas encontrados. Entre los que con mayor frecuencia se encuentran en las juntas de trabajo de este tipo de obras debe mencionarse a Ramón Domínguez y Rafael Carmona, de Hidráulica, Roberto Meli, de Estructuras, y Gabriel Auvinet de Geotecnia. Además, numerosos estudiantes han desarrollado tesis relacionadas con estas obras, y la participación en los análisis de especialistas de la modelación numérica como Juan-Félix Rodríguez ha sido fundamental en varias ocasiones.

En éste como en otros proyectos, el papel del Instituto ha sido el de aportar sus conocimientos, experiencia y habilidad para el análisis de problemas de complejidad mayor que la usual en ingeniería. Con los funcionarios, diseñadores y constructores, se forma un equipo con gran capacidad técnica que realiza grandes cosas en el difícil contexto geológico del valle de México, sin que ello sea siempre conocido y reconocido. ■■

(Información proporcionada por el doctor Gabriel Auvinet, investigador de la Coordinación de Geotecnia del II UNAM)



POR VERÓNICA BENÍTEZ

# Ramón Domínguez Mora

CUANDO VES CONSTRUIDA UNA OBRA EN LA QUE PARTICIPASTE DE MANERA NOTORIA, ESO TE DA GRAN SATISFACCIÓN.

FORMAR PERSONAS JÓVENES Y VER CÓMO VAN PROGRESANDO ES TAMBIÉN MUY ESTIMULANTE

Soy Puma 100%, estudié la preparatoria, la carrera de ingeniería civil, la maestría y el doctorado en la UNAM. En un principio dudaba si estudiar en la Facultad de Ingeniería o en la Facultad de Ciencias, pero lo que realmente me convenció fue colaborar en el Instituto de Ingeniería cuando cursaba el 3er año de carrera, por invitación del profesor José Luis Sánchez Bribiesca, quien fue mi maestro en la licenciatura. En un principio no tuve beca pero después de un año me la dieron. Cuando ingresé al Instituto había un ambiente muy solidario, en el que todos nos apoyába-

mos. Los sábados teníamos reuniones con el profesor Sánchez Bribiesca sobre los trabajos que estábamos haciendo. Lamento que esto se haya perdido en buena parte.

### CARRERA PROFESIONAL

Siempre he trabajado en el II UNAM, a excepción de dos años que estuve comisionado en la antigua Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del Gobierno del Distrito Federal, como director técnico. Mis investigaciones se han enfocado sobre todo a la hidráulica urbana, en particular aplicada al valle de México, y a la estimación de avenidas de diseño. Mucho de los trabajos aquí realizados han servido para la construcción de grandes obras; por ejemplo, los vertedores de las presas de Chicoasén y La Angostura, las grandes obras de drenaje en el valle de México, etc. Estas labores se desarrollan juntamente con la CFE, CNA, GDF y Gobierno del Estado de México

Mucho del trabajo que actualmente realizo consiste en investigar cómo hay que operar las presas. Para nosotros es muy importante desarrollar métodos que ayuden a analizar los problemas de una manera más completa. Ahora el estudio de la operación de las presas ya no se puede ver de una manera aislada, hay que estudiar toda la cuenca, considerar las avenidas de diseño, definir las políticas de entrega mensual del agua para energía y otros usos, además de minimizar los derrames. Esto último es uno de los aspectos más delicados, un ejemplo es el caso de las presas del Grijalva, cuyo derrame va a dar a la zona baja de Tabasco donde afecta directamente a la población. Otro proyecto importante es el del Río Santiago, que en realidad comprende cuatro presas: Santa Rosa, La Yesca, El Cajón y Aguamilpa, y en el cual se deben considerar tanto los aspectos técnicos como los sociales y ecológicos.

### TRABAJO ACADÉMICO DEL INVESTIGADOR EN INGENIERÍA

Participo en estos proyectos por dos razones principales: su vinculación con los problemas nacionales y los retos de investigación que van surgiendo durante





su ejecución, porque generalmente aparecen aspectos cuya solución adecuada implica el desarrollo de nuevos conocimientos. También hay que considerar las características que van cambiando y hay que adaptar nuevas soluciones para las nuevas condiciones.

En el II UNAM casi siempre he trabajado con instituciones gubernamentales, involucrándome en sus problemas y solicitándoles apoyo para realizar investigaciones cuyos frutos se verán a mediano o largo plazo. Sin embargo, desde fines de los años 70 ha habido rechazo por parte del Estado a dar importancia a la planeación, a pesar de que los problemas requieren soluciones completas, no sólo de tipo coyuntural.

Uno de los principales objetivos de nuestra dependencia es dar solución a problemas nacionales de ingeniería; desafortunadamente hoy día el personal académico del Instituto, sobre todo el más joven, se ve forzado a dedicarse primordialmente a escribir artículos. Pareciera que las actividades de vinculación no fueran importantes, y esto deforma el trabajo del investigador en Ingeniería. Considero que el Instituto debe regresar a su forma de trabajo, donde la investigación vinculada con los problemas nacionales era valorada por los cuerpos académicos y no existían los Bonos de Ingresos Extraordinarios (BIE) cuyo atractivo económico también deforma nuestros objetivos

No estoy en contra de la evaluación como tal, de hecho considero que el Instituto es pionero en realizar evaluaciones anuales del trabajo de su personal académico, a través del Consejo Interno. Es ahí donde se puede analizar la trascendencia y la calidad del trabajo desarrollado.

Ojalá hubiera la oportunidad de renovar la planta académica del Instituto creando nuevas plazas para gente jo-

ven, a fin de revitalizar la investigación en el II UNAM. Considero que es conveniente retomar la idea de la carrera académica, desde la figura de investigador asociado (que desgraciadamente eliminó el CTIC).

En nuestra coordinación también hace falta aumentar el número de Técnicos Académicos cuya labor es la base para mejorar nuestra producción en general, y particularmente la relativa a la investigación vinculada con los problemas nacionales.

He disfrutado mucho mi carrera en el Instituto y tengo un especial recuerdo del año sabático que realicé en el Reino Unido. En esta nación las personas son muy ordenadas; ahí no podías salir después de las 18 h ni trabajar sábados o domingos. Esto me dio la oportunidad de convivir mucho con mi hijo Memo, que tenía tres años y medio. También pude constatar que, en algunos temas, nosotros estábamos más adelantados que ellos y que, por ejemplo, el equipo de cómputo con que contaban era muy anticuado, porque usaban sólo computadoras inglesas, que no eran las de mayor capacidad. Otra experiencia fue el sabático que realicé en Francia, en la zona mediterránea, donde la gente es muy cordial y amable.

### **CUALIDADES DEL BUEN INGENIERO**

Creo que un buen ingeniero debe tener bases sólidas de matemáticas, física e ingeniería, capacidad para desentrañar la esencia de los problemas y para involucrarse socialmente con un sincero interés en resolverlos de forma adecuada. Se requieren profesores con experiencia profesional que sean capaces de transmitir a los estudiantes sus vivencias. Los profesores de tiempo completo generalmente no tienen la oportunidad de contar con suficiente práctica y experiencia profesional. Creo que la Facultad debe contar con más maestros

por horas, cuya actividad principal sea el trabajo en ingeniería.

México necesita infraestructura y por lo tanto muchos ingenieros. Ojalá que nuestros gobiernos lo entendieran, para que se incremente la inversión y se agilicen los absurdos trámites administrativos cuyo objetivo no es que las obras se construyan bien y con el menor costo, sino poner obstáculos, disque para evitar la corrupción

### **RASGOS PERSONALES**

Vengo de una familia de seis hijos tres hombres, tres mujeres. Mi papá y otro de mis hermanos también son ingenieros civiles. Una de mis hermanas es economista y otra pedagoga con maestría.

Mi esposa estudió matemáticas y tiene maestría en planeación, actualmente trabaja en la SEP, en el área de los institutos tecnológicos. La conocí en la Facultad de Ciencias, donde yo tenía muchos amigos. Duramos como cinco años de novios. Mi hijo estudió ingeniería de sistemas, hizo su maestría en el IIMAS y ahora trabaja en una empresa privada.

Fuera del trabajo en el Instituto, lo que más me gusta es leer novelas y ensayos; especialmente de autores como Dickens, Zola o de escritores latinoamericanos que abordan problemas sociales. Dedico bastante tiempo a leer.

Antes jugaba muy a menudo tenis; ahora voy cada quince días a jugar con mi hijo. El tipo de comida que más me gusta son los antojitos.

Recuerdo mucho a mis maestros de preparatoria, al profesor De la Borbolla que me daba matemáticas y era buenísimo, a la maestra de psicología que motivaba discusiones interesantes y nos ponía a leer a Freud. Fueron muy importantes en mi formación. ❧



POR VERÓNICA BENÍTEZ

Prueba de placa

# Laboratorio de Vías Terrestres

Los trabajos de investigación para conocer el comportamiento de carreteras en el campo, a largo plazo, se iniciaron en 1962 y se mantuvieron en observación constante más de 17 años. Los estudios comprendieron 80 tramos de carreteras federales construidos por la Coordinación de Vías Terrestres, dentro de un estudio factorial que consideraba tres tipos de suelo (uno en Izucar de Matamoros en Puebla y dos en Salinas de Hidalgo en San Luis Potosí) y dos tipos de clima (tropical y estepario frío). Lo anterior dio lugar a dos laboratorios de campo construidos en el derecho de vía en los dos lugares señalados.

La Coordinación llevó a cabo el estudio factorial de carreteras paralelamente al estudio del comportamiento de las carreteras de la red nacional. Ambos estudios fueron los trabajos de investigación, en este campo, más importantes en el ámbito internacional.

Durante 1969 y 1970, la Coordinación diseñó y construyó el actual Laboratorio de Vías Terrestres, que inició sus operaciones el 30 de noviembre de 1970 y al que se dio el nombre del ingeniero Fernando Espinosa Gutiérrez. El Laboratorio ha destacado en el mundo, y sus integrantes han dado asesoría general

a instituciones como el Federal Institute of Technology, ETH de Suiza, y otras de Dinamarca, España, Colombia, Brasil, Naciones Unidas e India, principalmente.

En el Laboratorio se realizan pruebas para estudiar la calidad de los materiales para carreteras, como son los suelos, los agregados pétreos, los asfaltos, las mezclas asfálticas, los aditivos, etc, pero está principalmente enfocado al análisis estructural y diseño de pavimentos, y el estudio de materiales en general. Para ello, cuenta con una Pista Circular donde se estudian a escala natural los pavimentos, con la posibilidad de analizar condiciones de clima y tránsito. Dispone de una amplia instrumentación para hacer estudios en la pista, y cabe hacer notar que es una de las pocas que existen en el mundo que siguen operando en programas de in-



vestigación por sus amplias cualidades. Se dispone igualmente de dos marcos de carga cíclica en los que también se construyen modelos a escala natura.

Para apoyar los estudios, se cuenta con un equipo servo-hidráulico para pruebas dinámicas, en el que se realizan pruebas para determinación de fatiga en especímenes a compresión y especímenes a tensión por compresión. Adicionalmente, en pruebas dinámicas, se realizan determinaciones de módulos dinámicos en tensión y compresión.

Para los estudios de calidad de los materiales, se han utilizado aparatos capaces de caracterizar los materiales de desarrollo reciente en diferentes lugares, que han sido reproducidos en la Coordinación de Vías Terrestres del IIUNAM y fabricados en los talleres del mismo Instituto.

Con base en los extensos estudios teórico-experimentales desarrollados en; 1) los tramos de prueba de Izúcar

de Matamoros y Salinas de Hidalgo, 2) el comportamiento a largo plazo de la Red Nacional de Carreteras y 3) los amplios estudios de la Pista Circular, Santiago Corro Caballero, investigador de la Coordinación de Vías Terrestres, desarrolló en 1979 el Diseño estructural de pavimentos asfálticos, incluyendo carreteras de altas especificaciones.

Hasta la fecha este método se ha utilizado ampliamente tanto teóricamente como por constructores de carreteras, y se han confirmado los resultados esperados, al obtener pavimentos confiables.

Los planteamientos mecanicistas para los dos principales tipos de falla (elástica y plástica) asignados a los pavimentos son:

- Un modelo rígido plástico y los criterios de capacidad de carga de Terzaghi para estimar la deformación permanente a largo plazo de las capas no tratadas con ligantes. El método teórico-empírico concuerda con los resultados.

- Un modelo elástico para determinar el comportamiento del camino, basado en la falla a fatiga de las capas ligadas con asfalto, tomando en cuenta la deformación unitaria crítica de dichas capas ligadas con asfalto.
- Un enfoque probabilista para estimar los niveles de confianza adecuados.
- Cálculo analítico de los factores de daño por camión. El modelo toma en cuenta carga total, tipo de eje, presión de llanta y la profundidad a la cual se estima el factor de daño relativo.
- Caracterización de los materiales con base en su comportamiento real a largo plazo en el camino.

El comportamiento de los pavimentos sea elástico o plástico se deduce de la observación de los tramos ensayados en los que se debe considerar:

- Modelos de deterioro para estimar la deformación permanente del pavimento a la falla, basados en pruebas a escala natural en campo y en laboratorio.
- Modelos para determinar el comportamiento a fatiga de las mezclas asfálticas, basados en la extensa investigación realizada en la Coordinación de Vías Terrestres, tomando en cuenta las condiciones particulares de clima y tránsito de México.

Comparando los resultados obtenidos del método propuesto en septiembre de 1999 por el ingeniero Santiago Corro con otros métodos internacionales reconocidos para el diseño de pavimentos, los resultados del método generados en el Laboratorio son satisfactorios, tanto para caminos normales como para carreteras de altas especificaciones.

Se agradece la colaboración del personal académico y administrativo que ha participado en los trabajos de la Coordinación de Vías terrestres entre ellos el ingeniero Armando Rangel Ordoñez. ■■



Forma de la partícula

# PueblaHoy

Lunes 23 de Febrero de 2009

## Leucemia por contaminación del Río Atoyac

PueblaHoy.- La Contaminación por décadas del río Atoyac ha causado graves daños a la salud de los habitantes a lo largo de todo el cauce, una muestra son los ochenta casos de leucemia diagnosticados en los municipios de Huejotzingo y San Martín Texmelucan, consecuencia directa de los desechos tóxicos de las empresas instaladas en el corredor industrial Quetzacoatl, Huejotzingo e Ixtacuixtla —denunció la organización defensora de derechos humanos Centro Fray Julián Garcés—.

El numero de afectados es tan grande que los pacientes afiliados van al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS),

otros al Hospital del Niño Poblano y el resto se atiende a las cooperaciones y colectas en la población: En Huejotzingo y en San Martín no hay clínica que se haga cargo de su tratamiento, tienen que llegar a la capital poblana y eso genera más gastos.

Finalmente, la Comisión Nacional del Agua, reconoce que el Río Atoyac es el más contaminado del Estado, por altos contenidos de metales pesados como plomo, tolueno y cloroformo de metileno. En 2002 los institutos de Ingeniería, Biomédicas y Física de la UNAM documentaron que el Atoyac contiene altas concentraciones de grasas y aceites, en niveles por arriba de los límites máximos permitidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SE-MARNAT1996.

Nota completa: [http://pueblahoy.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2587:leucemia-por-contaminacion-del-rio-atoyac&catid=25:the-project&Itemid=83](http://pueblahoy.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2587:leucemia-por-contaminacion-del-rio-atoyac&catid=25:the-project&Itemid=83)

# El Sol de Cuernavaca

Domingo 15 de febrero de 2009

## Morelos será sede de reunión del Consejo de Desarrollo Económico

### Presidirá el evento Tamayo Flores

Cuernavaca, Morelos.- El Estado de Morelos será sede de la reunión del Consejo Técnico Sectorial (CTS) de Desarrollo Económico de la región Centro País, la cual será la primera que se celebre durante el presente año, y en la cual se estará presentando el Proyecto de Estrategias para el Ordenamiento Territorial Logístico y Competitivo de la Región Centro, así como otros tres proyectos. La reunión será presidida por el secretario de Desarrollo Económico del Estado, Rafael Tamayo Flores.

En entrevista, dio a conocer que esta "Primera Sesión Ordinaria 2009 del Consejo Técnico Sectorial de Desarrollo

Económico", también estará trabajando en Alternativas de Financiamiento de Proyectos Regionales, en Proyecto de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la Región Centro País, y en el Programa Anual de Trabajo del CTS de Desarrollo Económico.

En la reunión estarán presentes los secretarios de Desarrollo Económico de las entidades federativas de Tlaxcala, Hidalgo, Distrito Federal, Puebla, Estado de México y Morelos.

Así también, Ricardo Emilio Esponda Gaxiola, como presidente del Comité Técnico del Fideicomiso de Desarrollo Económico Centro País (FIDCENTRO); Sergio Hernández Maldonado, coordinador Ejecutivo del FIDCENTRO; Jorge Alberto Romero Hidalgo, director adjunto de Desarrollo Regional y Sectorial CONACYT, y Juan Pablo Antún Callaba, investigador del Laboratorio de Transporte y Sistemas del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

La cita será en conocido hotel que se encuentra en la colonia Rancho Cortés, en punto de las 12 del día, de este lunes 16.

Nota completa: <http://www.oem.com.mx/elsoldecuernavaca/notas/n1047672.htm>





**EL UNIVERSAL**  
**.com.mx**

Jueves 12 de marzo de 2009

## Presenta AMC a ganadores de las mejores tesis de doctorado 2008

México, 12 Mar (Notimex).- La Academia Mexicana de Ciencias (AMC) presentó a los ganadores de los Premios Weizmann y Weizmann Kahn 2008, para las mejores tesis de doctorado en Ciencias Naturales, Ciencias Exactas e Ingeniería y Tecnología, así como el Premio a las Mejores Tesis de Doctorado 2008 en Ciencias Sociales y Humanidades.

En un comunicado, detalló que los premios son para Ana Lilia González Ronquillo, del Instituto de Física de la UNAM, en Ciencias Exactas; Iván Moreno Andrade, del Instituto de Ingeniería de la UNAM, Juriquilla, en Ingeniería y Tecnología, y Andrea Sanchi Díaz Villaseñor, del Instituto

de Investigaciones Biomédicas, también de la UNAM, en Ciencias Naturales.

Los triunfadores del Premio a las Mejores Tesis de Doctorado 2008 en las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades son: José de Jesús Hernández López, adscrito a El Colegio de Michoacán, y Johann Philipp Hillenbrand, de la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM, en la categoría de Ciencias Sociales.

En tanto, Daniel Alejandro Kersffeld Demner, de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y Susana Luisa Sosenski Correa, del Centro de Estudios Históricos de El Colegio de México, lo obtuvieron en Humanidades.

La Comisión de Premios está presidida por Arturo Menchaca Rocha, vicepresidente de la AMC, y la conforman 40 destacados especialistas en cada área científica reconocida, quienes evalúan la calidad de las tesis doctorales realizadas en México.

Nota completa: <http://sdpnoticias.com/sdp/contenido/2009/03/12/351377>



Lunes 9 de marzo de 2009

## Primer lugar en uso de aguas negras para riego.

Hace 300 años, el Valle de Mezquital, en Hidalgo, era una gigantesca planicie árida, cubierta con mezquites, huizaches y pirules. Paulatinamente el paisaje comenzó a volverse verde con amplias extensiones de alfalfa, tuna, maíz y frijol. El agua había llegado, pero se trataba de aguas negras de las ciudades.

Hoy en el Valle de Mezquital experimenta una serie de cambios de tecnología para el mejor aprovechamiento de esas aguas de desecho y ha sido catalogado por la Organi-

zación Mundial de la Salud como el primer lugar mundial en aprovechamiento de aguas negras para riego.

Blanca Elena Jiménez, coautora del libro El agua en México vista desde la academia, dice que en ese distrito de riego

85 mil hectáreas aprovechaban las aguas negras, pero la superficie ha disminuido a 77 mil hectáreas debido a la migración de los trabajadores y jornaleros a Estados Unidos.

La investigadora del Instituto de Ingeniería de la UNAM subrayó la importancia de la llamada reutilización de aguas negras, ya que México usa gran parte del líquido proveniente de ciudades con más de 50 mil habitantes, que en su mayoría se ubican en el norte y centro de la República, para el riego agrícola de más de 250 mil hectáreas.

Nota completa: <http://www.iingen.unam.mx:8080/Document%20Library/Rev%20emequis%2009%2003%2009%20%20%2028.pdf>



## Personal académico de nuevo ingreso

Iván Moreno Andrade realizó sus estudios de licenciatura en la Universidad Veracruzana, y luego, tanto los de maestría en biología ambiental como los de doctorado en ciencias biológicas, los hizo en la UNAM, bajo la dirección del doctor Germán Buitrón, investigador del II UNAM.

En reconocimiento a su brillante desempeño durante los estudios de doctorado, el doctor Moreno Andrade se hizo acreedor a la Medalla Alfonso Caso. Recibió también la medalla de plata Alfonso Caso, que es la máxima distinción que otorga el posgrado en la UNAM. Para cada posgrado, se entrega solamente una para la maestría y una para el doctorado cada año. Los candidatos de todos los campos del conocimiento y especialidades de cada programa compiten por ella.



Iván Moreno

Iván Moreno se integra al Instituto como investigador asociado C de tiempo completo, en el grupo de Germán Buitrón del Laboratorio de Procesos Ambientales en Juriquilla, Querétaro, para trabajar sobre formación de gránulos en biorreactores aerobios con membranas sumergidas.

Desde el 1 de diciembre de 2008, Maritza Liliana Arganis Juárez es integrante de la Coordinación de Hidráulica, como investigadora asociada C de tiempo completo. Sus estudios de ingeniería civil, la maestría en hidráulica y el doctorado en ingeniería los realizó en la UNAM, mereciendo mención honorífica en los tres grados. Colabora con el doctor Ramón Domínguez Mora en Planeación de recursos hidráulicos y operación del río Fuerte, así como en avenidas de diseño de la presa El Infiernillo.



Maritza Arganis

María Elena Lárraga Ramírez forma parte de la Coordinación de Eléctrica y Computación como investigadora asociada C de tiempo completo. Es egresada de la Universidad Autónoma de Puebla, donde estudio la licenciatura y la maestría en Computación y el doctorado en Sistemas en la UNAM. Trabaja con el doctor Luis Álvarez Icaza, en modelación vehicular mediante microsimulación computacional basada en autómatas celulares como instrumento de análisis de sistemas de tránsito urbano y carreteras.



Tanto Maritza Arganis como María Elena Lárraga pertenecían al Programa de Rortalecimiento Académico para Mujeres Universitarias.

A partir del 1 de marzo, Adrián Pedrozo Acuña se integró al Instituto, como investigador asociado C de tiempo completo en el área de hidráulica.

El doctor Pedrozo Acuña se graduó de licenciatura y maestría en ingeniería en la UNAM, y obtuvo el grado de doctor en la Universidad de Plymouth (Reino Unido), en abril de 2005, con el apoyo de CONACYT. En dos ocasiones, 2005 y 2008, fue galardonado con el premio al mejor trabajo en Ingeniería de Costas para jóvenes científicos del Reino Unido. De julio de 1998 a septiembre de 2001, fue becario del IIUNAM y trabajó bajo la supervisión del doctor Rodolfo Silva Casarín.

Actualmente, labora con el doctor Fernando González Villareal en el Proyecto del Plan Integral Hídrico de Tabasco, en la parte de modelación numérica de inundación de humedales y procesos costeros.



Adrián Pedrozo

## Noticias de la USI

Se les informa que pueden consultar las siguientes revistas, a partir de marzo.

- ACI STRUCTURAL JOURNAL (vol. 106, No. 1, January-February 2009)
- ACI MATERIALS JOURNAL (vol. 106, No. 1, January-February 2009)
- WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY (vol. 59, No. 1, 2009)
- TRANSPORTATION RESEARCH AN INTERNATIONAL JOURNAL. PART E (vol. 45E, No. 1, January 2009)
- THE STRUCTURAL DESIGN OF TALL AND SPECIAL BUILDINGS (vol. 17, No. 6, December 2008)
- REVUE FRANCAISE DE GEOTECHNIQUE (No. 123, 20 trimestre 2008)
- JOURNAL OF BRIDGE ENGINEERING (vol. 14, No. 1, January-February 2009)
- INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTRICAL POWER & ENERGY SYSTEMS (vol. 31, No. 1, January 2009)
- GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS (vol. 35, No. 28, December 2008)
- ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT REVIEW (vol. 29, No. 1, January 2009)
- ELEKTOR ELECTRONICS WORLDWIDE (vol. 35, No. 386, February 2009)
- CONTROL ENGINEERING PRACTICE (vol. 17, No. 2, February 2009)
- COMPUTER AND GEOTECHNICS (vol. 36, No. 1-2, January-March, 2009)
- CIRCUIT CELLAR. THE MAGAZINE FOR COMPUTER APPLICATIONS (No. 223, February, 2009)
- BRIDGE STRUCTURES (v. 4, No. 3-4, September-December, 2008)

Puede consultar estos títulos en la página de alertas de la USI en <http://aplicaciones.iingen.unam.mx/USIRevistas/Usr/RevistasImp/RevistasImpAlerta.aspx> [usi@pumas.ii.unam.mx](mailto:usi@pumas.ii.unam.mx)

## Nueva mesa directiva de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural

El 5 de marzo cambió la mesa directiva de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, AC, para el periodo 2009-2010, en una ceremonia realizada en el Centro Asturiano de Polanco, en el DF. Después de la Conferencia Magistral impartida por el doctor José I Restrepo, sobre *Avances en el diseño sismo-resistente de estructuras a partir de modelos numéricos validados por medio de ensayos a gran escala*, la Mesa directiva saliente presentó tanto el informe de sus actividades como el de la tesorería. Posteriormente, el doctor Óscar M González Cuevas tomó la protesta a la nueva mesa, cuyos integrantes son:

MI Javier Cesín Farah	Presidente
MI Raúl J Izquierdo Ortega	Vicepresidente
Ing José Álvaro Pérez Gómez	Secretario
Ing José Antonio Alonso García	Tesorero
Ing Norma Aviña Lemus	Vocal
Dr David de León Escobedo	Vocal
MI Leonardo E Flores Corona	Vocal
Dr Amador Terán Gilmore	Vocal
MI Eduardo de J Vidaud Quintanta	Vocal

El Instituto de Ingeniería participó en la sala de expositores, presentando información sobre los trabajos que se realizan en esta dependencia.



De izquierda a derecha, maestro Raúl Izquierdo Ortega, vicepresidente entrante; doctor Juan José Pérez Gavilán E, vicepresidente saliente; maestro Javier Cesín Farah, presidente entrante, y maestro Raúl Jean Perrilliat, presidente saliente

## A los becarios del Instituto de Ingeniería

El Instituto de Ingeniería está regularizando el Seguro de los becarios registrados en el Sistema de Control de Estudiantes (SICOE).

Dicho Seguro es gratuito, con cobertura por muerte accidental, pérdidas orgánicas y reembolso de gastos médicos por accidente. Para acceder a él se requiere que sean becarios vigentes registrados en el SICOE, es decir, con beca aprobada por el director del Instituto para el periodo 2009-2, sin importar el tipo de ésta (no es necesario que tengan un número de cuenta de la UNAM).

Los interesados en adquirirlo deben presentarse a firmar la póliza correspondiente en la oficina de personal del Instituto, con la licenciada Gabriela Lewis, de 10:00 a 15:00 h y de 17:00 a 20:00 h, a partir del martes 17 y hasta el viernes 27 de marzo del presente año. Se les solicitará su dirección, número de teléfono y nombre de beneficiario, y se les presentará una copia de los beneficios detallados, la cual también estará a su disposición en la Intranet de la página electrónica del Instituto.

Se considerará que quienes no firmen en el periodo indicado declinan la contratación del Seguro y, por tanto, asumen la responsabilidad de su atención médica por cualquier percance.

Adicionalmente, se les pedirá que firmen de "leído y aceptado" el Nuevo Reglamento del Programa de Becas del Instituto de Ingeniería, que se puede consultar en la Intranet de la página electrónica desde el viernes 13 de marzo del presente año.

Finalmente, se les solicita que se presenten con una identificación oficial.



**DEFENSORÍA DE LOS  
DERECHOS  
UNIVERSITARIOS**

**Emergencias al 55-28-74-81**

**Académicos  
y  
Estudiantes:  
La Defensoría  
hace valer sus derechos**

Lunes a Viernes  
9:00-14:00 y 17:00-19:00 hrs.  
Edificio "D", nivel rampa frente a *Universum*  
Circuito Exterior, Ciudad Universitaria  
Estacionamiento 4

Teléfonos: 5622-62-20 al 22

ddu@servidor.unam-mx

Fax: 5606-50-70





## Programa de señalización

Con el fin de facilitar el conocimiento de la ubicación de los edificios del Instituto de Ingeniería, se llevó a cabo la primera etapa del programa de señalización, en la que se colocaron 17 letreros para hacer más visible la denominación de cada edificio a los posibles usuarios del II UNAM.

Los letreros están elaborados en Dibomd, material compuesto por dos hojas de aluminio de alta resistencia a la intemperie, que al mismo tiempo se considera de alta protección contra el vandalismo.

Los gráficos de estos letreros se imprimieron en vinil para exteriores con una capa de laminado en lexan (plástico antirreflejante derivado de los policarbonatos). La ventaja de este material es que, aunque esté expuesto directamente al sol, conserva su color sin alteraciones, y también es resistente al vandalismo, ya que puede removerse la pintura o pegamentos que se viertan sobre él, con un solvente que es bien tolerado por el material.



## Plan de Desarrollo 2008-2012

La primera fase del proceso de planeación para dar seguimiento del Plan de Desarrollo puede resumirse de la forma siguiente:

- Permite abordar asuntos de alto interés para la vida institucional.
- Brinda la oportunidad de generar sinergias entre el personal académico y administrativo (concentra toda la energía para cumplir con la misión del II UNAM coordinadamente).
- Rompe paradigmas entre los participantes, al ser escuchados y tomados en cuenta sus comentarios sobre la situación actual de II UNAM y su futuro.
- Induce al trabajo en equipo en torno a los diferentes temas y proyectos que forman parte del Plan de Desarrollo 2008-2012
- El share point es una herramienta de apoyo, que quedará como un libro blanco al final de la administración y facilitará la entrega-recepción de esta gestión.

### PASOS SIGUIENTES PARA INSTRUMENTAR LOS PROYECTOS DEL PD 2008-2012

- En coordinación con los Enlaces, identificar a los académicos y administrativos que pudieran continuar en la 2a fase de instrumentación.
- Conformar los grupos para la instrumentación de las acciones.
- Conformar un documento con todas las recomendaciones generadas, clasificadas por cada proyecto, asignándoles prioridades, identificando los costos asociados con cada uno (cuando proceda).
- Identificar las acciones más relevantes de todos los proyectos (presentarlas en un diagrama de Gantt, con objeto de generar un plan maestro) e identificar los puntos de contacto entre los doce proyectos del Plan.
- Diseñar una cédula de avance físico (metas) y económico del proyecto para la fase de instrumentación.
- Alinear los resultados de los proyectos con los indicadores del Plan (hacia qué indicadores apuntan los resultados de los proyectos).
- Generar un reporte ejecutivo para el Director con los aspectos más relevantes de esta 1ª fase (31 de marzo). Subirlo al share point.

## EXPOSITORES

Oscar Alcaraz La Farga  
Director Zona Occidente Freyssinet SA de CV

Gustavo Ayala Millán  
Instituto de Ingeniería, UNAM

Consuelo Gómez Soberón  
Universidad Autónoma Metropolitana

José Manuel Jara Guerrero  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Fernando Isunza Mohedano  
Gerente General de Euro Estudios SA de CV

John B. Mander  
Universidad de Texas A & M, College Station, EEUU

José Restrepo Posada  
Universidad de California en San Diego, EEUU

José Manuel Roesset Vinuesa  
Universidad de Texas A & M, College Station, EEUU

## EXPOSITORES DEL CURSO

Hugo Hernández Barrios  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Manuel Jara Díaz  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

José Manuel Jara Guerrero  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Jorge Ruiz García  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

**SEDE**  
Centro Cultural Universitario

## COMITÉ ORGANIZADOR

Jesús Álvarez Sereno  
Jorge Ignacio Cruz Díaz  
Hugo Hernández Barrios  
Francisco Hurtado Soto  
Manuel Jara Díaz  
José Manuel Jara Guerrero  
Guillermo Martínez Ruiz  
Bertha Alejandra Olmos Navarrete  
Rafael Rojas Rojas  
Jorge Ruiz García  
Alma Rosa Sánchez Ibarra

## CUOTAS

a) Hasta el 15 de marzo-	
Profesionistas	\$ 1,600.00
Estudiantes	\$ 600.00
b) Después del 15 de marzo	
Profesionistas	\$ 2,100.00
Estudiantes	\$ 800.00

Las cuotas incluyen la asistencia al simposio y al curso, las memorias del evento, servicio de cafetería durante los recesos y constancia de asistencia. El pago de la inscripción deberá hacerse mediante depósito en la cuenta bancaria No. 08232002612 de Banamex a nombre de *Maestría en Estructuras*. La inscripción quedará registrada una vez que la ficha de depósito sea enviada vía correo electrónico a la siguiente dirección:

[simposio2umich@yahoo.com.mx](mailto:simposio2umich@yahoo.com.mx)

CUPO LIMITADO

## INFORMES E INSCRIPCIONES

La información general del evento puede consultarse en la página:

[www.fic.umich.mx/~simpuent](http://www.fic.umich.mx/~simpuent)

Mtra. Alma Rosa Sánchez Ibarra  
Tel: (443) 304-10-02 y  
(443) 322-35-00 ext: 4348

Sra. María del Carmen Chávez García  
Tel: (443) 304-10-02 y  
(443) 322-35-00 ext: 4346  
Correo electrónico:  
[simposio2umich@yahoo.com.mx](mailto:simposio2umich@yahoo.com.mx)



# 2° SIMPOSIO INTERNACIONAL DE DISEÑO DE PUENTES

CURSO DE DISEÑO POR DESPLAZAMIENTO DE PUENTES  
Manuel Jara Díaz (Coordinador)



**MORELIA, MICH.**  
2 al 4 de abril de 2009  
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

## Tesis graduada

El pasado 13 de marzo, Roberto Carlos Vargas Raymundo obtuvo, con mención honorífica, el grado de maestro en ingeniería (hidráulica) con la tesis *Recomendaciones para reducir fugas de agua en redes* realizada bajo la dirección del doctor Rafael B Carmona Paredes, investigador del II UNAM, actualmente comisionado en la Comisión Nacional del Agua.

La investigación es importante pues de acuerdo con estudios realizados en México desde 1990, los volúmenes promedio estimados de agua perdida por fugas son de 30 a 40% del total suministrado en las ciudades. Esta cantidad de agua (no medida o no facturada) representa un alto porcentaje y por tal motivo se justifica considerar y llevar a cabo programas con nuevas técnicas para localizar y reparar las fugas. Resulta importante destacar que el agua de las fuentes se está agotando.

En el capítulo primero de la tesis se hace una revisión bibliográfica de la literatura técnica disponible sobre éstos temas. El segundo presenta una instalación experimental construida para estudiar la relación entre la presión y el caudal perdido a través de las fugas, en la cual se probó el diseño y la metodología de operación; se describen además las muestras de tubos analizados y los resultados obtenidos. Incluye también algunos ejemplos de casos, en nuestro país, en los que se aplicó el control de presiones, mediante sectorización de redes.

Las técnicas y los equipos habitualmente utilizados para la detección de fugas y los parámetros de ajuste que requieren son tratados en el tercer capítulo. Además, se presentan análisis y resultados de las pruebas realizadas en la instalación experimental para determinar las características de las señales que permiten detectar fugas.



*"No solo se llamará ortografía la del bien escribir, mas aun la de la congrua<sup>1</sup> puntuación"* escribió, por 1609, Mateo Alemán, autor de una *Ortografía* y de la famosa novela picaresca *Guzmán de Alfarache*.

## SIGNOS DE PUNTUACIÓN

Un mensaje sin signos de puntuación o con mal uso de ellos evoca una escritura primitiva pero, sobre todo, puede transmitir información inexacta y hasta provocar malentendidos.

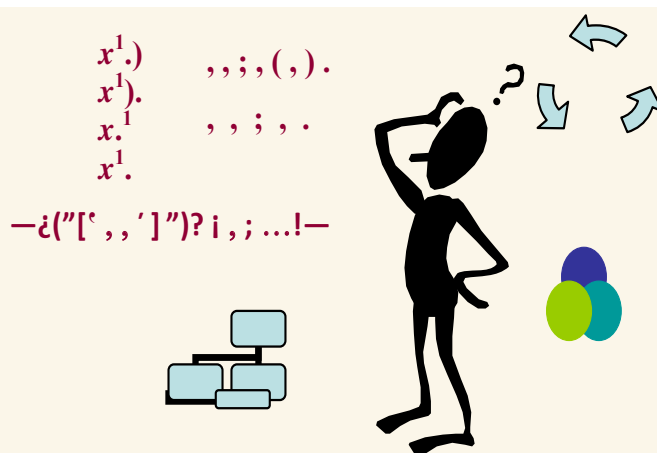
En los inicios de la escritura alfabética, los textos estaban compuestos por letras en aglomeración consecutiva y compacta, sin puntuación alguna. Su lectura era difícil por lo que era indispensable leerlos en voz alta, para ir marcando con la voz las palabras, las frases, las intenciones, las dudas y la emoción. Fueron necesarios siglos para que se produjera la separación gradual de las letras en palabras y frases. Aún después aparecieron la coma y el punto, posteriormente se adoptaron las mayúsculas iniciales, los paréntesis, la separación entre párrafos, hasta que poco a poco se llegó a disponer de la diversidad de signos que utilizamos hoy.

La puntuación hizo posible la lectura silenciosa a la que ahora estamos habituados. Pero si leemos en voz alta un texto aún desconocido, para dar la entonación correcta al flujo de palabras—y por tanto de ideas— los puntos, comas, signos de admiración e interrogación, guiones, paréntesis, comillas simples y comillas dobles nos dirigen para leer espaciando y modulando apropiadamente el sentido de lo escrito.

La buena puntuación asegura la articulación adecuada de las unidades de significado que integran una frase o un párrafo. Los signos resaltan especialmente la estructuración del contenido (tema central, subtema, idea, detalle) y lo hacen coherente y preciso.

Sin embargo, el uso de la puntuación a veces varía según el estilo de pensar, de escribir y hasta de respirar<sup>3</sup> de quien escribe. Mientras la ortografía de las palabras está definida con bastante certeza y el diccionario ayuda a escoger las formas correctas, el uso de la puntuación está menos restringido, expresa la personalidad del escritor. Por eso las computadoras casi no intervienen en ese aspecto.

Cada quien tiene que asumir la responsabilidad de usar bien la puntuación, para ello hay que pensar eficazmente y tener



clara conciencia de lo que se quiere decir, cuál es la argumentación en juego y hasta diferenciar, con ética, los argumentos tomados de otros autores, dándoles crédito.

Sintetizando, hay que recordar que los signos de puntuación sirven, entre otras cosas, para:

- \* Delimitar las frases y los párrafos.
- \* Estructurar, jerarquizando los conceptos y el flujo de las ideas.
- \* Enfatizar y ordenar las ideas principales, resaltándolas con su posición, orden y conceptos de apoyo.
- \* Ordenar y subordinar las ideas secundarias.
- \* Incluir información relacionada indirectamente con el tema, dando su procedencia si es ajena.
- \* Eliminar ambigüedades.
- \* Expresar dudas, ironía, preguntas o emociones sobre lo escrito.

Ejemplos del valor de la puntuación:

*Su política es "impecable". ¿i "Pérez, et al (2000), registró"!* o *"Pérez et al (2000) registraron"?* *No sé bailar, bien lo sabes, o ,no, sé bailar bien, lo sabes. ¿Cómo amaneciste?, viejo, o ¡Cómo! amaneciste viejo.*

Los próximos números van a tratar en particular sobre cada signo de puntuación. Me encantaría conocer cuáles son sus dudas sobre ellos —mediante correo electrónico—, para tomarlas en cuenta.

**Olivia Gómez Mora** ([ogmo@pumas.iingen.una.mx](mailto:ogmo@pumas.iingen.una.mx))

<sup>1</sup> (Del latín *congruus*), **congruente**: conveniente, coherente, lógico. (Como ven, este escritor sevillano que murió en la Nueva España sufría la ortografía inestable del siglo XVI. Por favor, no se contagien.)

<sup>2</sup> Algunos estudiosos explican que Marcel Proust y otros escritores usaban muchas comas a causa de su debilidad respiratoria. Otros dicen que las comas no son tan necesarias porque casi siempre leemos en silencio y no necesitamos respirar tantas veces como cuando lo hacemos en voz alta.



# Concierto Bicentenario



## ORQUESTA SINFÓNICA DE MINERÍA

Director: José Areán



*Concierto dedicado a los exalumnos de la  
Universidad Nacional Autónoma de México*

El donativo para ingresar al concierto será de 120 pesos para los exalumnos que presenten la credencial correspondiente y podrán adquirir, sin límite, el número de entradas que requieran, con el fin de hacer extensivo el beneficio para familiares y amigos de la comunidad.

**Domingo 29 de Marzo 2009, 17:00 hrs.  
Sala Nezahualcóyotl**

<b>Merle J. Isaac</b>	Obertura mexicana	<b>Popular Mexicana</b>	Guadalajara
<b>José Pablo Moncayo</b>	Zapata (Tierra de temporal)	<b>Bias Galindo</b>	Sones de mariachi
<b>Silvestre Revueltas</b>	Janitzio	<b>Víctor Jara</b> Arr. Manuel Enríquez	El carretero
<b>Popular Mexicana</b> Arr. Manuel Enríquez	La Valentina	<b>Genaro Codina</b> <b>José Pablo Moncayo</b>	Marcha Zacatecas Huapango

Solicita tus boletos: 5622-6181 5622-6057  
concierto@exalumno.unam.mx



**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)