



Reunión Informativa Anual 2006

Editorial

Con el propósito de fomentar la comunicación interna y dar continuidad a la promoción de las fortalezas del Instituto entre nuestros patrocinadores, los días 1 y 2 de febrero se llevó a cabo la Reunión Informativa Anual 2006 (RIA 2006). En ella, se presentaron 37 ponencias: cinco de la Coordinación de Hidráulica, cuatro de la de Ambiental, tres de cada una de las coordinaciones de Estructuras, Mecánica Térmica y Fluidos, Ingeniería Sísmológica, Sistemas, Geotecnia y Mecánica Aplicada; dos de cada una de las coordinaciones de Automatización, Ingeniería Sísmica, Bioprocesos y Cómputo; una de la de Instrumentación y otra de Ingeniería de Procesos Industriales y Ambientales. De nuevo, RIA 2006 dio cuenta

Índice

• Editorial	1	• Noticias	11
• Profesor visitante	5	• Tesis graduadas	17
• Impacto de proyectos	5	• Disposiciones universitarias	17
• Actividades académicas	11		



de la amplia variedad de temas y líneas de investigación que son cultivados en nuestro Instituto, así como, de manera muy destacada, del impacto que los resultados y recomendaciones tienen en la solución de problemas de importancia.

Como ha sido costumbre, y para estimular y reconocer a las presentaciones de mayor calidad, se premiaron dos que obtuvieron igual calificación por parte de la audiencia: *Desarrollo del Electrovira, vehículo de excepcional maniobrabilidad*, del doctor Enrique Chicurel y *Remediación de suelos en la terminal marítima Dos Bocas, mediante biopilas*, de la doctora Rosario Iturbe. La primera desarrolló con profundidad y amplitud técnicas sobresalientes, pero también con dosis de simpatía por parte del expositor, quien proyectó además un video y ofreció la experiencia directa de un paseo en el

Electrovira por los estacionamientos. La segunda causó gran interés entre los asistentes, ya que la doctora Iturbe presentó los resultados de la remoción de hidrocarburos de fracción pesada en suelos, describiendo los problemas a los que se enfrentó en todas las etapas del proyecto.

Durante la RIA 2006, se entregaron los premios a las mejores tesis de maestría y doctorado elaboradas por alumnos del II UNAM. El premio a la mejor tesis de doctorado lo obtuvo Manuel José Betancur Betancur por la investigación *Control óptimo y robusto para una clase de (BIO) reactores mediante detección de eventos*, dirigida por el doctor Jaime Alberto Moreno Pérez. El premio a la mejor tesis de maestría se otorgó a Paulina Araceli Aguilar Ortega, por su trabajo *La plata como desinfectante de lodos provenientes del tratamiento*





**INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM**

Coordinación de Automatización
Compuertas Lógicas Ópticas

Los atributos de los dispositivos ópticos así como sus persistentes novedades, armonizados a los dispositivos electrónicos, prometen la admisión a temas tan modernos y complicados como la imitación del procesamiento neuronal humano, el reconocimiento y encriptación de secuencias de datos, la conmutación fotónica en redes de telecomunicaciones, entre muchas aplicaciones más.

A través del proyecto *"Estudio teórico de la implantación de compuertas lógicas fotónicas ultrarrápidas mediante el uso de Amplificadores Ópticos de Semiconductor"* el Instituto de Ingeniería incursiona en la investigación de la tecnología en comunicación óptica.

Investigación en México
Instituto de Ingeniería. UNAM
Ideas en libertad

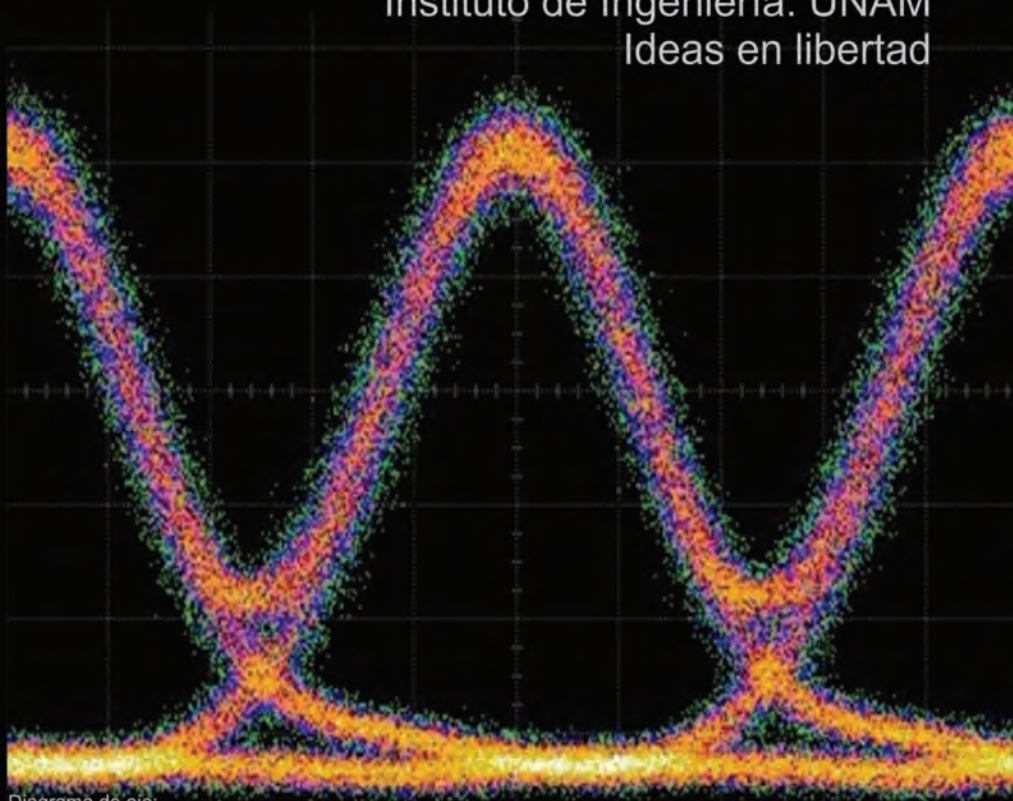


Diagrama de ojo:
Gráfica de estudio en la simulación de uno de los modelos computacionales.

Responsable: Dr. Ramón Gutiérrez Castrejón
Becario: Abel Jared Pérez Calvo

2° Concurso de Carteles Reunión Informativa Anual
diseño premiado en la categoría de Cartel Promocional



STRUCTURAL DAMAGE DETECTION WITH THE IMPROVED TRANSFORMATION MATRIX

Héctor GUERRERO, J. Alberto ESCOBAR and Roberto GÓMEZ



SUMMARY

This damage detection method is based on the transformation matrix that operates on the global stiffness matrix of a structure, condensed on the primary degrees of freedom. The structural damage can be located from an initial non-damage state, by using an iterative procedure.

In this investigation, a more refined solution has been achieved. Now, it is possible to detect damaged structural elements of buildings, and the magnitude of this damage with a better accuracy.

This new formulation has been applied to the study of building structures.



Fig. 1.- Model of structural damage detection of a real structure

THE METHOD

In practice, it is not possible to instrument a structure in all its degrees of freedom (dof). Then, it is necessary to condense it in order to reduce them.

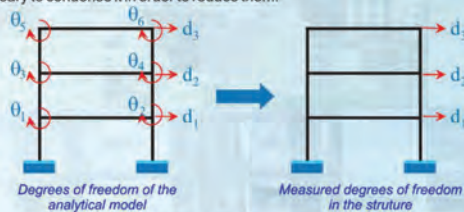


Fig. 2.- Condensation on the primary degrees of freedom

To condense the dof, the transformation matrix [T] is used. This matrix is a function of the identified primary and secondary dof of the structure:

$$[T] = \begin{bmatrix} [I] \\ -[K_{22}]^{-1}[K_{21}] \end{bmatrix} \quad (1)$$

Where the matrices [K₂₂] and [K₂₁] are submatrices of the static equilibrium equation:

$$\begin{Bmatrix} \{f_1\} \\ \{f_2\} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} [K_{11}] & [K_{12}] \\ [K_{21}] & [K_{22}] \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \{u_1\} \\ \{u_2\} \end{Bmatrix} \quad (2)$$

Thus, it is possible to carry out the following transformation:

$$[K] = [T]^T [K] [T] \quad (3)$$

On the other hand, the global stiffness matrix of a plane frame for a damaged state [K_d], can be written as:

$$[K_d] = [K_{wd}] - \sum_{i=1}^{nej} dk_i [K] \quad (4)$$

Where:

[K_{wd}] is the stiffness matrix of the structure without damage

nej is the number of elements of the frame

dk_i is the degradation of stiffness of the i-th element (0 < dk_i < 1)

[K] is the stiffness matrix without damage of the element i of the frame.

The condensed stiffness matrix corresponding to a state of damage of the frame is calculated with the equation 5 and by using the transformation matrix [T] from the eq. 1:

$$[K_d] = [K_{wd}] - \sum_{i=1}^{nej} dk_i [K] \quad (5)$$

The condensed stiffness matrix has nti=m(m+1)/2 independent terms. Developing equation 5 for each term of each matrix:

$$\{k_{wd}\} - \{k_d\} = [S_k] \{dk\} \quad (6)$$

Where k_{wd}, k_d, and dk are vectors of order nti x 1 containing: the independent terms of the matrix of lateral stiffness of the matrix with and without damage, and the stiffness degradation of the structural elements, respectively; [S_k] is a matrix of order nti x nej that contains the independent terms of each structural element.

Because in general, the number of equations nti is different from the number of unknowns nej, the previous system of equations is non-consistent. A vector that provides an exact solution for the terms of the left side of equation 6 does not probably exist. Then, the system of the equation 6 might be solved like a linear programming problem.

THE REFINEMENT

In order to have a convergence criterion, the traditional method presents the equation 7:

$$dk_{n+1} = \beta dk_n + (1 - \beta) dk_{n-1} \quad (7)$$

In this work, It has been possible to obtain a convergence criterion more refined:

$$dk_{n+1} = dk_n - \Delta_n \frac{dk_n - dk_{n-1}}{\Delta_n - \Delta_{n-1}} \quad (8)$$

Where Δ is the rate of change of the iteration i.

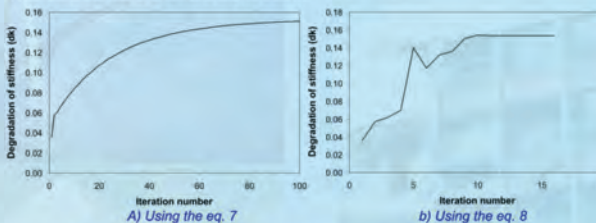


Fig. 3.- Example of convergence with the traditional and with the refined criterion

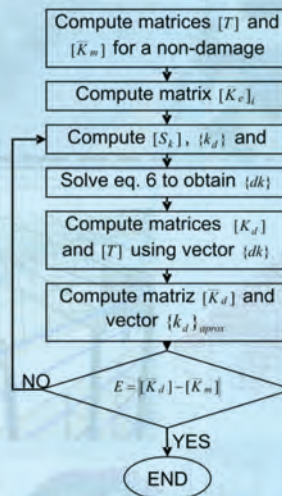


Fig. 4.- Structural damage detection algorithm

CONCLUSIONS

The localization and assessment of the damage magnitude, defined as the loss of stiffness of the structural elements can be determined by using this method.

The refinement of the method accelerates the location and assessment of the damage magnitude of the studied cases.

This method has the potential of becoming a useful tool in repair decisions, reinforcement and design of structural systems.

REFERENCES

Batuh, M., and Bar Itzhak, I. Y. (1978). Optimal weighted orthogonalization of measured modes, AIAA Journal, 16, 4, 346-351, Apr.
 Biggs, J. M., (1964). Introduction to structural dynamics, McGraw-Hill, New York.
 Escobar, J. A., Sosa, J. J. and Gómez, R., (2005). Structural damage detection using the transformation matrix, Computers and Structures, 83, 357-368.
 Escobar, J. A., Fierro, F. and Gómez, R., (2004). Damage detection in building structures, 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, B.C., Canada.
 Escobar, J. A., Sosa, J. J. and Gómez, R., (2001). Damage detection in framed buildings, Canadian Journal of Civil Engineering, 28, 1-13.



de aguas residuales domésticas mediante un proceso de coagulación-floculación, desarrollado bajo la dirección de la doctora Blanca Elena Jiménez Cisneros. Adicionalmente, por la alta calidad de la tesis de maestría: *Modelación de las propiedades dinámicas de arcillas marinas*, Claudia Marcela González Blandón recibió una mención especial por su tesis, realizada bajo la supervisión del doctor Miguel Pedro Romo Organista.

En el concurso y exhibición de carteles para estudiantes participaron diez propuestas en las categorías de cartel académico y cartel promocional. El premio al mejor cartel académico fue para Héctor Guerrero Bobadilla, por *Structural damage detection with the improved transformation matrix*. El premio al mejor cartel promocional lo obtuvo Abel Jared Pérez Calvo, por *Compuertas lógicas ópticas*. El premio para cada uno de ellos fue una memoria USB de 2 GB.

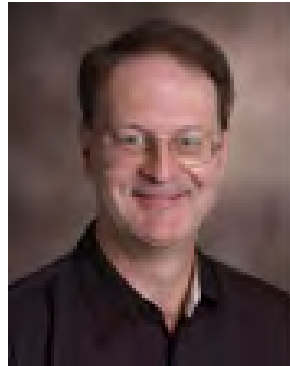
Si bien la RIA 2006 tuvo una mejor asistencia que el año pasado, debemos hacer esfuerzos para motivar a investigadores, y becarios especialmente, para que dediquen tiempo a conocer lo que otros colegas desarrollan.

Agradezco al personal académico y los becarios su participación en esta Reunión, por la alta calidad de sus trabajos, en general, y por haber respetado el tiempo para cada presentación, lo cual permitió que las dos jornadas transcurrieran conforme a lo programado.

Pasando a otro tema de suma trascendencia, como lo comuniqué a la comunidad en su oportunidad, en su sesión del lunes 12 de febrero, la H Junta de Gobierno de nuestra Universidad designó a José Gonzalo Guerrero Zepeda como director de la Facultad de Ingeniería. He tenido ya la oportunidad de felicitar muy calurosamente al maestro Guerrero por tan importante designación. Le he manifestado mi deseo de que su gestión sea exitosa, así como que el Instituto de Ingeniería, por mi conducto, está listo para trabajar con él para fortalecer el desarrollo académico de la ingeniería en la Universidad. Invito a los miembros del Instituto a aprovechar esta magnífica ocasión y reforzar los antiguos vínculos académicos con nuestra querida Facultad de Ingeniería. Haciéndolo así podremos vigorizar la ingeniería de la UNAM y la de México.

Sergio M Alcocer Martínez de Castro

Profesor visitante



El doctor Bruce E Rittmann, director del Center for Environmental Biotechnology and Biodesign of the Institute at Arizona State University Tempe, EUA, visitó el Instituto de Ingeniería del 21 al 23 de enero.

Durante su estancia el doctor Rittmann impartió dos conferencias *Making research meet practice in environmental biotechnology* y *The hydrogen-based membrane biofilm reactor for removing oxidized contaminants*. Además, tuvo reuniones con los doctores Germán Buitrón, Alejandro Vargas, Nathalie Cabirol y Adalberto Noyola, investigadores de las Coordinaciones de Hidráulica, Ambiental y Bioproceso Ambientales, a fin de intercambiar experiencias profesionales. Por último, concedió una entrevista a la *Gaceta UNAM*.

Impacto de Proyectos

Aprovechamiento de los lodos generados en la planta potabilizadora Los Berros, del Sistema Cutzamala. Primera etapa

En la depuración de aguas residuales y la potabilización por clarificación de aguas superficiales (ríos, lagos, presas, etc), se generan significativas cantidades de lodos que, en caso de no tener una adecuada disposición final, contribuyen de manera importante a la contaminación del ambiente, afectando suelo, agua y aire (Arteaga y Cusidó-Fábregas, 1998).

En Francia, por ejemplo, en 384 plantas potabilizadoras con una producción total de agua tratada de 1.2×10^9 m³/año, se generan 63 800 t/año (base seca) de lodos (Adler, 2002). En España, la obtención de agua potable para consumo humano proviene, en más de 80 % de los casos, de la potabilización de aguas superficiales, y se producen anualmente 120 mil toneladas de materia seca de residuo en 215 estaciones de potabilización de aguas superficiales, generadoras de 1.35×10^9 m³/año de agua potable (Armenter *et al*,



2002). En México no existen datos sobre la producción de lodos; sin embargo, se considera que ésta puede ser significativa si tomamos en cuenta el flujo tratado de agua cruda (2.84×10^9 m³/año) en 307 plantas potabilizadoras que utilizan clarificación en su tren de tratamiento.

La Comisión Nacional del Agua (CNA), a través de la Gerencia Regional de Aguas del Valle de México y el Sistema Cutzamala (Gravamex y SC), opera la planta potabilizadora Los Berros (PPLB) del sistema Cutzamala para entregar agua potable a la ciudad de México y su zona metropolitana, así como a la ciudad de Toluca. Estos residuos han sido acumulados a lo largo de veinte años en las instalaciones de dicha planta potabilizadora dentro de tres sistemas de disposición (una presa y dos tarquinas). Debido a lo anterior, Gravamex y SC solicitaron al Instituto de Ingeniería que realizara un estudio para determinar las opciones viables de valoración o aprovechamiento de estos residuos.

Con base en los antecedentes presentados, se planteó como objetivo del proyecto proponer y evaluar conceptualmente tres opciones viables, desde los puntos de vista técnico, económico, social y ambiental, para aprovechar mediante diferentes opciones los lodos depositados y generados en el tren de tratamiento de la planta potabilizadora Los Berros, del Sistema Cutzamala. La metodología aplicada para este estudio abarca seis actividades principales:

- 1) Determinar el estado actual del conocimiento relacionado con las características, volúmenes producidos y opciones de aprovechamiento de los lodos de plantas potabilizadoras.
- 2) Precisar, mediante un programa de muestreo y caracterización, las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de los lodos depositados y los generados en el tren de tratamiento de la planta potabilizadora en estudio, para poder establecer diferentes alternativas de aprovechamiento de estos residuos.
- 3) Estimar los volúmenes de los lodos depositados y los flujos de lodos generados en el tren de tratamiento de la planta potabilizadora en estudio.
- 4) Seleccionar, con base en los resultados de caracterización y estimación de volúmenes, seis alternativas para el aprovechamiento de los lodos depositados y generados en la planta potabilizadora

en estudio con base en sus propiedades, volúmenes o flujos estimados.

- 5) Determinar en laboratorio, y de manera preliminar, los principales parámetros que permitan estimar la viabilidad técnica de las seis opciones seleccionadas para aprovechar los lodos depositados y generados en la planta potabilizadora.
- 6) Realizar pruebas de acondicionamiento (deshidratación y estabilización microbiológica) de lodos de la planta potabilizadora en estudio.
- 7) Determinar la viabilidad técnica, económica, social y ambiental de las opciones de valoración consideradas.

En este estudio se determinó, con base en la información bibliográfica, que las principales opciones de aprovechamiento de lodos que se aplican en plantas potabilizadoras o a nivel de planta piloto son: 1) elaboración de cemento en polvo, 2) aplicación en suelos (elaboración de brechas cortafuego en suelos forestales y, en menor grado, aprovechamiento como mejorador de suelos en invernaderos), 3) elaboración de productos de la construcción (tabicones), 4) elaboración de productos cerámicos de alfarería (vasijas ornamentales y ladrillos), 5) elaboración de adsorbentes y catalizadores a base de alúmina, y 6) recirculación de lodos en el tren de tratamiento de plantas potabilizadoras.

El muestreo y la caracterización de los lodos evaluados en este estudio se realizaron en dos periodos: época de estiaje (21 a 23 de junio de 2005) y época de lluvias (3 de agosto de 2005). Los valores de las características (físicoquímicas y de contenido de óxidos) presentaron diferencias significativas entre ambas épocas. El análisis del contenido de óxidos reveló que estos residuos están constituidos principalmente de aluminio, silicio y compuestos orgánicos. El contenido de metales pesados no rebasó los límites propuestos por la normatividad mexicana correspondiente a residuos. En general, este desecho no es clasificado como un residuo peligroso, y sus características fueron similares a las reportadas en la bibliografía para otros lodos de plantas potabilizadoras.

Durante los dos periodos de muestreo realizados también se recolectaron muestras de lodo y de agua (influyente y efluente) en sedimentadores, para estimar la producción de lodos y la cantidad de lodos que se depositan en la parte inferior de aquéllos. Los



resultados muestran que la producción total de lodos, en términos de sólidos suspendidos totales, oscila, en las condiciones actuales de operación, de 1 050 a 1 200 t/mes (respectivamente, en época de lluvias y de estiaje), de las cuales entre el 36 y el 53 % (respectivamente) son recuperadas por el sistema de recuperación de lodos, entre 25 y 40 % (respectivamente) se depositan en el fondo de sedimentadores, y el resto pasa a filtros, donde se recircula en el inicio del tren de tratamiento. El porcentaje depositado en el fondo de sedimentadores fue significativamente elevado y puede ser un indicador de que el sistema de recuperación de lodo no operó en condiciones óptimas, al menos durante el muestreo realizado en este estudio.

Con base en los resultados de caracterización y estimación de volúmenes, se seleccionaron las seis principales opciones de aprovechamiento señaladas en la bibliografía y mencionadas en párrafos previos. De las pruebas de aprovechamiento, resaltan los buenos resulta-

dos obtenidos en la elaboración de materiales de la construcción y productos cerámicos de alfarería.

La estimación de la viabilidad técnica, económica, social y ambiental de cada opción se realizó aplicando el método de matriz de decisión multicriterio. Considerando la calificación total ponderada, que toma en cuenta los cuatro aspectos evaluados (técnico, económico, social y ambiental), de cada una de las seis opciones, se determinó que el valor máximo fue 67.5 % (el cual está todavía muy por debajo de la calificación ideal de 100 %) y el mínimo fue 45.3 %. Las cuatro mejores opciones de aprovechamiento de lodos, debido a que obtuvieron las mejores calificaciones ponderadas, fueron las siguientes (en orden decreciente): 1) aplicación en suelos (66-67.5 %), 2) elaboración de cemento en polvo (65 % para lodo espesado), 3) elaboración de tabicones y productos cementantes (62.6 % para lodo deshidratado) y 4) productos cerámicos (55.1 %).





Descarga de lodos deshidratados en contenedor abierto



Silo de lodos deshidratados



Sección del sedimentador donde se muestran las paredes con lodos adheridos



Etapa de vaciado de sedimentador donde se aprecian los lodos depositados en el fondo



Lodo depositado en las placas del sedimentador



Lavado hidráulico (mangueras y botes) del sedimentador



Pruebas de los nucleadores de material de PVC de 1.5 pulgadas de diámetro para el muestreo de los lodos en la tarquina



Prueba de tracción de la balsa para el muestreo de lodos donde hay agua acumulada



Aplicación del agua residual tratada con ozono en el reúso agrícola

Las aguas residuales originadas en la ciudad de México se transportan a lo largo del gran canal del desagüe y se aprovechan para riego agrícola, principalmente en Chalco y Chiconautla, en el Estado de México, y el valle del Mezquital y Tulancingo, en Hidalgo. Otros distritos que utilizan aguas residuales son Valsequillo, Puebla, y Ciudad Juárez, Chihuahua.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, el aprovechamiento en el riego agrícola de aguas residuales tratadas inadecuadamente, y más aún de las no tratadas, representa un alto riesgo para la salud pública por la posible transmisión de microorganismos patógenos presentes en ellas debido a que muchas verduras y hortalizas regadas con estas aguas se consumen crudas.

En particular en México, las aguas residuales contienen concentraciones muy elevadas de microorganismos patógenos que producen enfermedades gastrointestinales, como amibiasis. A la fecha los desarrollos tecnológicos para el tratamiento de aguas residuales presentan ventajas en el aspecto ambiental pero no en el de rendimiento agrícola, por lo que urge una tecnología económicamente disponible que pueda ser adoptada y represente beneficios en ambos aspectos. El ozono es una buena opción, ya que es bien conocida su capacidad desinfectante sobre una amplia gama de microorganismos presentes en agua residual; sin embargo, son escasos los estudios relacionados con su efecto en la productividad de cultivos y los posibles productos tóxicos que pueda liberar.

En este trabajo se investigó el efecto del ozono en agua residual cruda que es aprovechada para la agricultura, por lo que se pretende mantener en ella la materia orgánica y los nutrientes benéficos para el suelo, destruyendo sólo los microorganismos patógenos que afectan la salud humana según los límites de bacterias y parásitos establecidos por la normatividad mexicana NOM-001ECOL 1996 (SEMARNAP, 1996).

Esta investigación permitió sustentar los beneficios de aplicar agua residual desinfectada con ozono para el

reúso agrícola y eliminar los microorganismos patógenos que producen las tres enfermedades más importantes transmitidas por el agua en México, así como demostrar el efecto de esta metodología en el rendimiento de los cultivos.

Para llevar a cabo los experimentos, se generó ozono en un equipo de laboratorio y se controlaron parámetros como dosis aplicada, temperatura y potencial hidrógeno. El ozono generado se aplicó a muestras de aguas residuales municipales provenientes de la planta de tratamiento del cerro de la Estrella para determinar la capacidad de desinfección con ozono sobre microorganismos patógenos, como *Vibrio cholerae* y *Salmonella typhi*. A la par se evaluaron los indicadores biológicos de contaminación, como las bacterias coliformes fecales.

Para evaluar el efecto sobre los cultivos, se hicieron experimentos en un invernadero (véase fig 1) a fin de determinar el efecto del ozono sobre hortalizas que se consumen crudas y la desinfección del agua residual aplicada en el riego. Se instalaron, en un invernadero, nueve surcos de 30 cm de ancho por 250 cm de largo, donde se cultivó lechuga romana. Tres surcos fueron regados con agua residual cruda, otros tres con agua residual tratada con ozono y a los restantes se les aplicó agua potable; estos últimos fueron considerados como referencia, es decir, para comparar el efecto del tipo de agua de riego en el crecimiento de las hortalizas y en el contenido de microorganismos patógenos.

Los análisis de nutrientes como nitrógeno y fósforo se evaluaron tanto en muestras de aguas como de suelo. También se analizaron metales pesados como cadmio, níquel, zinc, plomo, arsénico, cobre y plomo, ya que éstos están controlados en la norma vigente en México NOM-001ECOL 1996 (SEMARNAP, 1996).

Debido a que algunos compuestos del agua residual que no son tóxicos para animales sí pueden serlo para los vegetales, en este estudio se hicieron experimentos con plantas de importancia comercial y rápido crecimiento, como la lechuga romana (*Lactuca sativa*), cuya semilla esta además estandarizada como semilla de prueba.





Fig 1 . Construcción y puesta en marcha de un invernadero

En los experimentos, el mejor resultado fue el de agua tratada con ozono a una dosis de 4.8 mg/l y pH de 7, a temperatura de 23 °C, ya que cumple con los estándares vigentes en México en cuanto a microorganismos y metales pesados. Bajo estas condiciones, se observa un 100 % de destrucción de bacterias tales como *V cholerae*, *S typhi* y coliformes totales y fecales. Se requiere más dosis de ozono para la destrucción de helmintos (parásitos responsables de enfermedades gastrointestinales con lombrices) y *Giardia sp* (parásito responsable de diarreas agudas y crónicas). Esto implica que sí destruye a estos microorganismos pero aún es necesario optimizar las condiciones tecnológicas de aplicación de ozono.

No se encontraron elementos que causen daño a los vegetales, ni metales pesados que pudieran afectar la productividad de las plantas o la salud pública por el consumo de las mismas después de tres meses de riego. En la germinación de la semilla de lechuga *Lactuca sativa*, se observó un incremento de la raíz en 75 % de las muestras analizadas cuando se aplicó agua tratada con ozono, ya que éste favorece la nitrificación y la asimilación de los nutrientes, al aportar oxígeno al suelo. El mejor crecimiento de las lechugas fue en promedio de 38 centímetros, con un peso de 125 gramos. El efecto del ozono en el agua residual ayuda a disminuir la demanda de fertilizantes químicos y proporciona una mejor apariencia de las hojas (véase fig 2).



Fig 2 Apariencia, crecimiento y desarrollo de las lechugas, regadas con agua tratada con ozono

Actividades académicas

Encuentro Universitario del Agua

El martes 30 de enero en la Torre de Ingeniería, tuvo lugar una reunión con el fin de dar seguimiento a los acuerdos tomados tanto en el *Encuentro Universitario* como en el *IV Foro Mundial del Agua*. Asistieron a ella integrantes de la asamblea legislativa, representantes del Grupo Universitario del Agua, integrado por 26 dependencias universitarias, y personal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).



Al inicio de la reunión, el doctor Sergio M Alcocer Martínez de Castro expresó que la idea es crear una estrategia para resolver la problemática del agua. Recordó que en octubre pasado se llevó a cabo un taller donde se diseñaron líneas estratégicas y se redactó el documento *Propuestas para el manejo del agua en México*, mismo que sería presentado por el doctor Fernando González Villarreal, en esa ocasión.

Al toma la palabra, González Villarreal subrayó que el agua tiene características especiales: es un recurso dinámico, difícil de medir, y la competencia en el uso del agua no coincide con las fronteras, por lo que provoca fuertes emociones que fácilmente se convierten en conflicto.

Los principales propósitos de dicho documento son la sustentabilidad, la eficiencia y la equidad en el uso del agua, así como el revertir la sobreexplotación de aguas subterráneas. Se debe retomar la inversión en materia hidráulica. En cuanto al agua potable y saneamiento, hay que reducir el rezago en la cobertura y mejorar la calidad de los servicios. Políticamente —agregó— nadie quiere subir las tarifas del agua y la idea es que lo que se cobre del agua sea para el agua, y los que la contaminan paguen el tratamiento de reúso.

Se necesita establecer un hidropacto, en especial en el valle de México, enfocado principalmente en la atención de las cuencas y acuíferos, y desarrollar proyectos interdisciplinarios que permitan abordar el problema del agua desde distintos ángulos. Para mantener informada a la población, se ha desarrollado un portal del agua y, a partir del 7 de febrero se iniciará el Foro Electrónico del Agua, cuyo objetivo es invitar al debate para analizar la problemática del agua y el derecho al agua, a fin de priorizar la vida digna de las personas.

Noticias

CTIC

El pasado miércoles 24 de enero en el auditorio de la Torre de Ingeniería, se llevó a cabo la sesión número 1 308 del Consejo Técnico de la Investigación Científica. En esta ocasión, el doctor Sergio M Alcocer Martínez de Castro presentó un video sobre el trabajo que desarrolla el personal académico del Instituto de Ingeniería



INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM

PRESENTACIÓN



En el marco de la XXVIII Feria Internacional del Libro del
Palacio de Minería
se invita a la presentación del libro

INTELIGENCIA Y PASIÓN FUNDADORES DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

Salón de la Academia de Ingeniería
Palacio de Minería
Sábado 24 de febrero a las 14:00 h
Tacuba No. 5
Centro Histórico
México 2007





INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM

PRESENTACIÓN



En el marco de la XXVIII Feria Internacional del Libro del
Palacio de Minería
se invita a la presentación del libro

INTELIGENCIA Y PASIÓN FUNDADORES DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

Salón de la Academia de Ingeniería
Palacio de Minería
Sábado 24 de febrero a las 14:00 h
Tacuba No. 5
Centro Histórico
México 2007





Asistentes a la sesión del Consejo Técnico de la Investigación Científica

en los laboratorios de esta dependencia, y expuso información relevante sobre la institución que encabeza.

El Instituto de Ingeniería está integrado por aproximadamente 800 personas, de ellas, 200 son personal académico, 200 personal administrativo y 400 pertenecen al sistema de becas del II UNAM.

Los proyectos del Instituto son de investigación, desarrollo tecnológico y servicios. Es de especial importancia el hecho de que estos proyectos no pueden ser realizados en México por otras personas o instituciones con la calidad y profundidad con que se desarrollan en el II, es decir el objetivo no es competir con los otros egresados de la Facultad de Ingeniería.

Al II le interesan principalmente los proyectos sobre edificación sustentable (energía, agua y nuevos materiales) y la conservación de los monumentos históricos.

La visión del Instituto es ser un centro de excelencia mundial, donde se genere conocimiento de vanguardia a fin de dar solución a problemas nacionales y de la región latinoamericana. Para lograrlo, hay que contar con una planta académica competitiva, planear académicamente las áreas y líneas de investigación, y mejorar la infraestructura del Instituto.

Si bien es cierto que en el Instituto se publica un promedio de 1.3 artículos por investigador por año, también es un hecho que muchos de los investigadores dedican la mayoría de su tiempo a dar solución a problemas nacionales, característica que no es bien vista por el Sistema Nacional de Investigadores.

Es necesario agregar que el II UNAM debe rejuvenecer su planta académica y, para ello, está promoviendo la jubilación de algunos de sus integrantes y la contratación de nuevos investigadores doctorados en el extranjero.





Por otra parte, se han modernizado considerablemente sus instalaciones para facilitar la vinculación con el sector productivo, y además, se han ubicado dos grupos de investigación fuera del DF, uno en Morelia y otro en Juriquilla, con el fin de apoyar la descentralización.

La labor del Instituto es muy importante para que México cuente con ingenieros altamente capacitados que enfrenten exitosamente los retos que el futuro presente.

Contraseña para acceso remoto a recursos electrónicos

La Dirección General de Bibliotecas (DGB) ofrece un nuevo servicio de acceso remoto a los recursos electrónicos de la UNAM, bases de datos bibliográficas, tesis, revistas, periódicos y libros electrónicos.

Este servicio será muy útil, ya que permitirá consultar y recuperar bibliografía e incluso documentos desde la comodidad de nuestro domicilio, café-Internet, otras universidades o centros de investigación, de México o del extranjero. De esta manera, se podrá ingresar al Science Citation Index, Journal Citation Report del ISI, Compendex, IEEE, MedLine, etc. Así leer, imprimir o guardar algún artículo de las revistas de interés será muy sencillo desde nuestro propio cubículo.

Los requisitos para tener acceso son: número de trabajador académico, categoría, nombre completo, cuenta de correo electrónico *vigente* y fecha de nacimiento. Por favor, envíen los datos a la USI. El trámite tomará aproximadamente cuatro días hábiles, y será

la DGB la que notifique directamente al solicitante, vía correo electrónico, su clave de usuario y contraseña; además de dar soporte técnico sobre la conexión. La USI se encargará de apoyar a los usuarios como normalmente lo hace en lo que concierne a las estrategias de búsqueda y otros recursos.

Para más información, preguntar al personal de la USI en: usi@pumas.ii.unam.mx Tel 5623-3506.

PUMA BUS

Nuevo sistema de transporte y vialidad en Ciudad Universitaria

A fin de solucionar el problema del congestionamiento en el circuito escolar de Ciudad Universitaria comenzarán a funcionar, a partir del 12 de febrero, dos nuevas rutas de transporte que llevarán por nombre Azul y Oro.

La idea es agilizar el transporte en CU evitando que los autos se estacionen sobre el circuito, lo que permitirá, por un lado, atender posibles emergencias (ambulancias o bomberos) y por otro, circular con mayor fluidez dentro del campus. Para lograrlo, se acondicionaron los estacionamientos del estadio Olímpico Universitario, que funcionarán de 6:00 a 22:00 h, y albergarán 2400 vehículos, que tendrán un seguro contra robo total; mientras, con el apoyo de trece autobuses se transportará a los miembros de la comunidad universitaria que hagan uso de estos estacionamientos.

Este nuevo sistema de transporte y vialidad está equipado con la más alta tecnología, cuenta con aire acondicionado automático, ventanas de vista panorámica y un sistema de plataforma que facilita el ascenso de personas con capacidades diferentes; tiene cupo para cien pasajeros y bajo nivel de emisiones contaminantes.

La ruta Oro recorre 4.8 km en 20 min y la ruta Azul 4.6 km en 18 min. El transporte será gratuito y los camiones saldrán de lunes a viernes, cada 5 min, a partir de las 6:00 de la mañana y hasta las 22:00 h. Los sábados estará permitido estacionarse sobre el circuito.

Este Sistema integral de Transporte está pensado para facilitar el ascenso y descenso de pasaje y la conexión con el transporte público y con las estaciones de





bicipuma. De estas últimas, hay actualmente 18 módulos instalados que han tenido gran éxito, pues mostrando la credencial prestan la bicicleta por 20 min, y si la necesitas por más tiempo la puedes resellar en otro módulo.

Cabe señalar que el estacionamiento número 8 del estadio está destinado para personas que aunque no pertenezcan a la comunidad universitaria podrán hacer uso del Puma Bus de manera gratuita, pero el estacionamiento si tendrá un costo para ellos.

En cuanto a los estacionamientos en el *campus* universitario, éstos continuarán su funcionamiento como lo han venido haciendo.

El programa presenta grandes beneficios, por lo que se espera sea aprobado por la comunidad universitaria.

Tesis graduadas

El pasado 26 de enero, la M I Gloria Elena Echeverri Ramírez obtuvo el grado de doctora en ingeniería (mecánica de suelos). Su investigación versó sobre la aplicación de procedimientos de inteligencia artificial, específicamente redes neuronales, para identificar los modelos cognitivos capaces de calcular las relaciones funcionales para estimar la duración de la parte intensa de los movimientos sísmicos, los componentes horizontales de la aceleración máxima y los espectros de respuesta elásticos en el campo lejano. Estos modelos neuronales se obtuvieron mediante transformaciones algorítmicas de los parámetros que caracterizan la fuente sísmica, la trayectoria de ondas y los efectos de sitio del lugar de interés.

El estudio incluyó zonas sismogénicas de subducción de la costa del océano Pacífico, desde el estado de Michoacán hasta el de Oaxaca, y sismos interplaca e intraplaca generados en territorio Colombiano. La información utilizada está contenida en la Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes, Red Acelerográfica de Medellín y Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia.

Los resultados obtenidos se presentan como: 1) mapas de contornos de duración de la fase intensa y de isoaceleraciones, 2) curvas de atenuación para las dife-

rentes zonas geotécnicas, 3) comparación gráfica entre los espectros de respuesta elásticos calculados a partir del registro original y los estimados con los sistemas neuronales. La comparación muestra la confiabilidad de estos sistemas para predecir movimientos sísmicos en sitios específicos. La tesis fue dirigida por el doctor Miguel P Romo.

Marco Antonio Torres Pérez-Negrón obtuvo el pasado 2 de febrero el grado de doctor en ingeniería (estructuras) con mención honorífica, dentro del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de este Instituto. Torres Pérez-Negrón desarrolló la tesis *Criterios costo/beneficio para inspección y mantenimiento de plataformas marinas* bajo la supervisión de la doctora Sonia Elda Ruiz Gómez, investigadora de la Coordinación de Mecánica Aplicada.

En la primera parte de la tesis se propone un criterio para evaluar la confiabilidad estructural tomando en cuenta la degradación de la capacidad en el tiempo. Se consideran dos indicadores alternos de la confiabilidad: 1) en términos del número esperado de fallas en un intervalo de tiempo, tomando en cuenta la aleatoriedad de la respuesta y las incertidumbres epistémicas, y 2) En términos del factor y del nivel de confianza en función del tiempo, de acuerdo con el formato DCFD (*Demand and Capacity Factor Design*).

Como ejemplo de aplicación se considera el caso de una plataforma marina tipo *jacket* ubicada en la Sonda de Campeche. El método de confiabilidad propuesto se utiliza para la planificación de programas de inspección y mantenimiento de plataformas marinas a partir de análisis costo/beneficio.

Disposiciones universitarias

Torre de Ingeniería

El pasado 30 de noviembre, *Gaceta UNAM* publicó el acuerdo por el que se modifican las normas de funcionamiento de la Torre de Ingeniería (TI). En este nuevo acuerdo del Rector y el Presidente del Patronato, se reafirma la exclusividad del Instituto de Ingeniería para





Torre de Ingeniería

ocupar el primero y segundo pisos, así como el sótano y las áreas del basamento, donde se ubica el laboratorio del túnel de viento y los servicios anexos a dicho laboratorio.

Entre las modificaciones relevantes del nuevo acuerdo están los criterios para la utilización de los pisos tercero a sexto, destinados a albergar grupos que realicen proyectos que generen ingresos extraordinarios, otorgando preferencia para ingresar a la Torre a los proyectos que desarrollen temas específicos de interés nacional y que integren la diversidad de conocimientos, capacidades e infraestructura de que dispone la UNAM.

Otra modificación sustancial consiste en la manera en que la TI generará sus propios recursos para operación y mantenimiento. A partir de enero del presente año, el costo por el espacio ocupado deberá ser sufragado directamente con recursos de los proyectos patrocinados. En breve, el Consejo Directivo de la TI definirá la política de pago por albergue a proyectos patrocinados, la cual estará disponible en la página electrónica del II UNAM.

A partir del nuevo acuerdo, se incorpora el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS) al Consejo Directivo de la TI, por lo que las entidades académicas participantes son, además del mencionado Instituto, las facultades de Ingeniería y de Química, el Instituto de Ingeniería y el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico. Así mismo, se incorpora formalmente la Coordinación de la Investigación Científica y la Secretaría General de la UNAM.



EL INSTITUTO DE INGENIERÍA INVITA A LA CONFERENCIA



CONFERENCIA

Seismic performance evaluation of large-scale structural systems using hybrid simulation

Que ofrecerá el **Ph D Gilberto Mosqueda**
Assistant professor, Department of Civil, Structural and
Environmental Engineering, University of Buffalo



Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca,
Torre de Ingeniería, Ciudad Universitaria
26 de febrero a las 17:00 h
México 2007

Informes:
Dr. David Murià Vila,
dmv@pumas.ii.unam.mx,
Tel: 5623 3644

ENTRADA LIBRE



CONVOCATORIA

PREMIO NACIONAL JUVENIL DEL AGUA 2007

SEMARNAT



SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

Antecedentes:

El Premio Estocolmo Juvenil del Agua se otorga anualmente en Suecia a un proyecto de **investigación científica** realizado por un joven o grupo de jóvenes menores de 20 años en el tema del manejo **sustentable** del agua. En este certamen participan representantes de países de todos los continentes. Con el objeto de premiar a los tres mejores proyectos y seleccionar al que represente a México en Suecia, te invitamos a participar en el concurso nacional.

SEP



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Objetivos:

Fomentar en los jóvenes la conciencia y el conocimiento sobre el valor y la situación del recurso agua a través del desarrollo de un proyecto.
Estimular en los jóvenes el interés por la investigación para conservar el recurso agua y fomentar su compromiso con el tema, tanto a nivel local como mundial, a través del conocimiento de lo que pasa en su entorno.
Generar futuros líderes y conductores del sector agua al despertar el interés por ella.
Promover el trabajo en conjunto, independiente de barreras políticas, sociales y económicas, para poder resolver los problemas del agua.

Participan:

Estudiantes mexicanos menores de 20 años, en grupo(máximo tres) o individualmente.

Bases del concurso:

Los trabajos consistirán en un **proyecto de investigación** que resuelva problemas ambientales del agua a nivel local, regional, nacional o mundial.

Cada proyecto deberá ser una **propuesta** de aplicación rigurosa del método científico con resultados.

Los proyectos estarán dirigidos a mejorar la condición de vida por medio del agua, el manejo de los recursos hídricos, su protección o su tratamiento.

El título deberá ser claro y conciso. Si se requiere, puede agregarse un subtítulo científico más preciso.

En el proyecto deberá contener: objetivo, descripción, métodos y materiales, resultados y análisis de los mismos, conclusiones y bibliografía.

El trabajo tendrá una extensión máxima de 15 cuartillas (un solo lado, tipo de letra Times New Roman o Arial, 12 puntos y a doble espacio) incluyendo ilustraciones, gráficas, dibujos o fotografías. Las ilustraciones no deberán ocupar más de cinco páginas del total. Se pueden incluir anexos.

Se entregará un resumen menor de 20 líneas.

Los proyectos se entregarán impresos en original y dos copias y en medio magnético (Word y Excel), con título y pseudónimo.

Deberá presentarse como **anexo obligatorio**, una descripción detallada y precisa del apoyo recibido de maestros, científicos, autoridades en la materia y otros, para la realización del proyecto.

El trabajo ganador del primer lugar deberá presentarse **en inglés** y el autor elaborará un cartel de 96 X 200 cm para concursar en el certamen internacional. Es recomendable que los ganadores posean un conocimiento suficiente de inglés para la presentación en Estocolmo.

Los finalistas que determine el jurado serán **entrevistados y deberán exponer su trabajo**, para designar al ganador.

Criterios para valorar los proyectos:

- Originalidad y habilidad creativa
- Rigor científico**
- Coherencia
- Conocimiento de la materia y familiarización con la literatura y la **investigación actual** en este campo
- Habilidades prácticas
- Presentación

Entrega de proyectos:

Los trabajos se entregarán en un sobre membretado con un **pseudónimo** y en el interior el trabajo con título, nombre, dirección, teléfono de los autores y tutores; datos de la institución educativa y pseudónimo empleado. Además, se incluirá un comprobante que acredite la edad de los participantes. La fecha límite para la entrega de proyectos es el 11 de mayo de 2007 en la Sede de la Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales, A.C. Calzada de Tlalpan No. 972, Col. Navitas, Delegación Benito Juárez, C.P. 03500, México, D.F. Tel. 5579-67-23/ 5579-54-82/ 5579-48-09. E-mail: femisca@femisca.org de 9:00 a 18:00 horas, o en el Instituto de Ingeniería de la UNAM, Circuito Escolar S/N edificio 5, tercer piso cubículo 405. Tel. 56 23 36 00 ext. 8883. En el interior del país podrán entregarlos en el Instituto Estatal de la Juventud de su Estado.

Premiación:

El jurado estará conformado por especialistas en la materia y el fallo será inapelable.
La ceremonia de premiación de los proyectos que resulten finalistas, tendrá verificativo en junio de 2007.

Se otorgará:

\$ 20,000.00 M.N., al primer lugar

\$ 10,000.00 M.N., al 2º lugar y

\$ 5,000.00 M.N., al 3º lugar

Menciones honoríficas en caso de que el jurado lo considere oportuno

Concurso Internacional:

Los ganadores del primer lugar participarán (máximo tres representantes) en el certamen internacional que se llevará a cabo en Estocolmo, Suecia, durante el mes de agosto de 2007. Los autores del trabajo ganador se comprometen a representar dignamente a México en el concurso internacional, realizar la traducción y exposición oral **en idioma inglés**, así como el material gráfico necesario para tal fin (carteles, maquetas, etc.).



INSTITUTO
DE INGENIERIA
UNAM



Colegio de
Ingenieros Ambientales
de México, A.C.

ERICSSON



Tetra Pak

Cámara de Comercio
Sueco Mexicana



LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD PARA LA OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE Y VIALIDAD DENTRO DE CIUDAD UNIVERSITARIA

CONSIDERANDO

Que la Universidad Nacional Autónoma de México es un organismo descentralizado del Estado, dotada de plena capacidad jurídica y que tiene por fines, impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura.

Que por decreto del Presidente de la República, de fecha 11 de julio de 2005, el conjunto arquitectónico conocido como Ciudad Universitaria fue declarado monumento artístico, lo cual compromete a todos los integrantes de la comunidad de nuestra casa de estudios a preservar el valor artístico y estético del *campus*, por lo que existen restricciones de construcción y modificación de su estructura actual.

Que el incremento del parque vehicular que transita o permanece estacionado en la red vial de Ciudad Universitaria ha generado conflictos en sus vías de circulación que afectan a la comunidad con la consecuente aglomeración, retraso de las actividades y aumento de la contaminación ambiental, sonora y visual.

Que por razones de seguridad y funcionalidad es necesario que la comunidad cuente con una vialidad vehicular eficiente, óptima y organizada para la pronta respuesta de los servicios de emergencia, médicos, del H. Cuerpo de Bomberos de esta Universidad y de Auxilio UNAM en casos de contingencia.

Que la Comisión Especial de Seguridad del Consejo Universitario y otras autoridades e instancias universitarias han tenido conocimiento del grave problema de congestionamiento en el conjunto de los circuitos que conforman la red vial de Ciudad Universitaria, considerándolo un asunto que requiere urgente e integral solución, por lo que se ha realizado el análisis y formulación de propuestas que permitan optimizar los flujos de circulación y con ello coadyuvar al desarrollo de la vida institucional.

Que en respuesta a esta demanda, nuestra Universidad requiere de un Plan Integral de vialidad, en el cual se incorporarán acciones concretas sustentadas en rigurosos estudios de planeación urbana para establecer un sistema de transporte y vialidad. El Plan integral busca mejorar la vialidad y proporcionar un sistema de estacionamiento vehicular y de transporte interno moderno y eficaz.

Que para hacer factible este importante esfuerzo institucional es fundamental la participación corresponsable de todos los miembros de la comunidad universitaria.

Que para asegurar la operación exitosa del sistema, es necesario establecer Lineamientos de seguridad para su Operación, los cuales deberán tener una amplia difusión para su conocimiento y con ello facilitar su cumplimiento.

Que acorde con lo establecido en el artículo 3º, fracción VII, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las universidades y demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, tendrán la facultad y responsabilidad de gobernarse a sí mismas y administrar su patrimonio.



Que la Universidad, en ejercicio de su atribución de autogobierno y administración de su patrimonio, está facultada conforme a lo previsto en el artículo 2º, fracción I, de la Ley Orgánica, para organizarse como lo estime mejor, para ello el Consejo Universitario, acorde a lo señalado en la fracción I del artículo 8º de dicha Ley, está facultado para expedir todas las normas y disposiciones generales encaminadas a la mejor organización y funcionamiento técnico, docente y administrativo de la Universidad.

Que el Consejo Universitario tiene la capacidad para trabajar en pleno o en comisiones, mismas que podrán ser permanentes o especiales. Las comisiones especiales son las que el Consejo designe para estudiar, dictaminar, recomendar y establecer lineamientos, procedimientos y reglamentaciones en asuntos de su estricta competencia.

Que la Secretaría de Servicios a la Comunidad Universitaria, en ejercicio de las funciones delegadas a través del Acuerdo que Reestructura la Administración Central para Fortalecer el Proceso de Reforma Universitaria, en relación con el Acuerdo que Reorganiza la Secretaría Administrativa de la Universidad Nacional Autónoma de México, publicados en *Gaceta UNAM* el 5 de enero de 2004 y el 15 de noviembre de 2001, respectivamente, por conducto de la Dirección General de Servicios Generales, está facultada para coordinar y controlar la vialidad vehicular en Ciudad Universitaria.

Que en atención al conocimiento y conformidad de la instancia competente, la Comisión Especial de Seguridad del Consejo Universitario, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1º y 16, fracciones V y XI de su Reglamento, tiene a bien emitir los siguientes:

LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD PARA LA OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE Y VIALIDAD DENTRO DE CIUDAD UNIVERSITARIA

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

1. Los presentes Lineamientos tienen por objeto establecer las normas de seguridad para regular el tránsito en la vialidad interna, andadores, estacionamientos y cualquier otro acceso o vía vehicular dentro del *campus* de Ciudad Universitaria.
2. Los presentes Lineamientos son de observancia general y obligatoria para los miembros de la comunidad universitaria y para toda persona que utilice la red vial de Ciudad Universitaria y, por lo tanto, coadyuvarán con las medidas preventivas y de seguridad establecidas en los mismos.
3. Para efectos de los presentes Lineamientos se entenderá por:
 - I. Ciudad Universitaria: área que alberga los inmuebles destinados para la docencia, investigación, difusión de la cultura, gobierno y administración de la UNAM, así como sus vialidades y la zona de la reserva ecológica del Pedregal de San Ángel, cuya ubicación es del conocimiento público;
 - II. Peatón: persona que transita en la vialidad interna del *campus* de Ciudad Universitaria;
 - III. Persona con capacidades diferentes: persona que presenta temporal o permanentemente una disminución de sus facultades físicas, intelectuales o sensoriales;
 - IV. Pasajero: persona que se encuentra a bordo de un vehículo y que no tiene el carácter de conductor;
 - V. Vialidad Interna: conjunto de circuitos que conforman la red vial de Ciudad Universitaria (Circuito Escolar, Circuito Exterior y Circuito de la Investigación Científica);
 - VI. Comunidad Universitaria: autoridades, profesores, investigadores, técnicos académicos, ayudantes de profesor o de investigador, alumnos, empleados y los graduados de la UNAM en términos de lo establecido por la Legislación Universitaria;

- VII. Conductor: persona que lleva a cabo la conducción de un vehículo;
 - VIII. DGSG: Dirección General de Servicios Generales;
 - IX. Intersecciones: lugares en donde se unen o convergen dos o más vías del circuito universitario;
 - X. Lineamientos: Lineamientos de Seguridad para la Operación del Sistema de Transporte y Vialidad dentro de Ciudad Universitaria;
 - XI. Vehículo: todo medio con motor u otra forma de propulsión, que se usa para transportar personas o carga, y
 - XII. Lugar prohibido: espacio físico reservado, vial, peatonal o destinado a un servicio, que establecen los señalamientos instalados por la DGSG.
4. La DGSG será la instancia competente que tendrá a su cargo la aplicación y observancia de los presentes Lineamientos.
 5. Estos Lineamientos serán permanentemente difundidos, a fin de orientar a la comunidad universitaria y a los usuarios en general, para propiciar la mayor participación posible que permita el cabal cumplimiento de estas normas, para el beneficio colectivo y la seguridad de los universitarios.
 6. Cualquier situación no contemplada en los presentes lineamientos será resuelta por la DGSG, de conformidad con la legislación universitaria.

CAPÍTULO II DEL TRANSPORTE ALTERNATIVO

7. Los integrantes de la comunidad universitaria podrán hacer uso del programa “Bicipuma”, sujetándose a las disposiciones ya establecidas, a través de los distintos bicicentros ubicados en el *campus* universitario.
8. Las bicicletas y los triciclos que transiten en el circuito escolar lo harán en el sentido marcado para la circulación; los peatones tendrán siempre derecho de preferencia de paso.

CAPÍTULO III DE LOS PEATONES Y PASAJEROS

9. Los peatones cruzarán la vialidad interna sobre los pasos peatonales construidos, pintados y señalados para tal fin, teniendo preferencia de paso. Evitarán cruzar los circuitos en una curva y en las entradas o salidas de los estacionamientos.
10. Los pasajeros abordarán o descenderán de los vehículos cuando éstos se hayan detenido totalmente, utilizarán las banquetas o zonas de seguridad destinadas para éste propósito y se sujetarán a las normas establecidas en los vehículos de transporte de pasajeros.

CAPÍTULO IV DE LA VIALIDAD Y CIRCULACIÓN

11. La velocidad máxima para la circulación en la red vial de Ciudad Universitaria será de 40 kilómetros por hora y de 10 kilómetros por hora en los estacionamientos, con excepción para los vehículos de emergencia, tales como las ambulancias de servicios médicos, bomberos y los de auxilio UNAM.
12. Dentro del *campus* de Ciudad Universitaria estará prohibido:
 - I. Estacionarse en los carriles laterales y viales de circulación en el Circuito Escolar, el cual abarca las facultades de Filosofía y Letras, Psicología, Derecho, Economía, Odontología, Medicina, Veterinaria, Química, Ingeniería, Arquitectura, Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE), Museo Universitario de Ciencias y Artes (MUCA), Biblioteca Central, Torre de Rectoría y otras instalaciones circundantes una



vez que se encuentre en operación el servicio de estacionamientos controlados, que operan en la zona aledaña al Estadio Universitario;

- II. Transitar por el carril del servicio de transporte gratuito de la UNAM;
 - III. Recibir e impartir lecciones o realizar prácticas de manejo en las vialidades;
 - IV. Conducir bajo los efectos de bebidas alcohólicas, drogas, enervantes, estupefacientes o psicotrópicos;
 - V. Estacionar un vehículo de modo que obstruya el tránsito de otros vehículos o de los peatones;
 - VI. Frenar bruscamente y realizar carreras o competencias en cualquier medio de transporte o vehicular;
 - VII. Circular en reversa por más de 50 metros, en intersecciones o en retornos, y
 - VIII. Obstruir cualquier otro lugar prohibido.
13. La DGSG prestará auxilio vial respecto de aquellos vehículos que injustificadamente o por cualquier desperfecto obstruyan los lugares prohibidos, trasladando las unidades al estacionamiento ubicado en Av. del Imán número 5.
14. En el supuesto del lineamiento anterior, el personal responsable del traslado tomará las medidas necesarias para garantizar el estado en que se encuentre el vehículo, así como para facilitar su entrega, mediante la comprobación correspondiente, a su propietario o legal poseedor, quien en caso de tener alguna queja podrá acudir a la Oficina Jurídica de la DGSG para reclamar lo que a su derecho convenga.

CAPÍTULO V

DE LOS ESTACIONAMIENTOS Y DEL SERVICIO DE TRANSPORTE GRATUITO PARA MIEMBROS DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA

15. Los conductores integrantes de la comunidad universitaria seguirán utilizando los estacionamientos ubicados en las instalaciones del *campus* de Ciudad Universitaria, con los límites y medidas de control previstas para tal efecto.

Para atender el servicio de estacionamientos a quienes no encontraran lugar o espacio, estarán a disposición sin costo, los espacios de estacionamiento ubicados en la zona del Estadio Olímpico. Estos usuarios contarán con un sistema de transporte gratuito, seguro, continuo, ágil y moderno que, por dos rutas alternas, los trasladará a las instalaciones universitarias ubicadas alrededor del circuito escolar y los regresará a los estacionamientos del Estadio en las rutas y horarios establecidos.

16. Para el ingreso y salida de los estacionamientos ubicados en la zona del Estadio Olímpico, los usuarios seguirán las instrucciones respectivas que se colocarán en los accesos correspondientes, a cargo del personal de la DGSG.

TRANSITORIO

PRIMERO.- Los presentes Lineamientos entrarán en vigor al día siguiente de su publicación en *Gaceta UNAM*.

SEGUNDO.- El sistema de transporte universitario actual, continuará operando sin cambio alguno.

APROBADOS POR LA COMISIÓN ESPECIAL DE SEGURIDAD DEL CONSEJO UNIVERSITARIO DE LA UNAM EN SESIÓN DE FECHA 10 DE ENERO DE 2007 Y POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS GENERALES POR ACUERDO DE LA SECRETARÍA DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA.

PUBLICADOS EN GACETA UNAM EL 8 DE FEBRERO DE 2007



STEERING COMMITTEE

N. Banthia, Canada, Chair
T. Ohno, Japan, Co-chair
K. Fujikake, Japan
T. C. Pan, Singapore
D. Yankelevsky, Israel

TECHNICAL COMMITTEE

S. Mindess, Canada, Chair
F. Barpi, Italy
B. Benmokrane, Canada
A. Bentur, Israel
V. Bindiganavile, Canada
W. Bounds, USA
E. Cadoni, Switzerland
T. Celik, Turkey
J. Crawford, USA
A. Dubey, USA
R. El-Hacha, Canada
K. Fujimoto, Japan
N. Gowripalan, Australia
M. Green, Canada
N. Jones, UK
W. Ju, USA
V. Karbhari, USA
Y. Kasai, Japan
N. Kishi, Japan
V. Kodur, USA
T. Krauthammer, USA
K. Landry, USA
M. Langseth, Norway
C.H. Lim, Singapore
H. Masuya, Japan
P. Mendis, Australia
S. G. Millard, United Kingdom
A. Mufti, Canada
M.C. Nataraja, India
G. Nurick, South Africa
K.C.G. Ong, Singapore
H. Reinhardt, Germany
K. Rokugo, Japan
P. Rossi, France
F. Sieble, USA
P.S. Song, Taiwan
Y. Sonoda, Japan
D.J. Stevens, USA
F. Toutlemonde, France
M. Unosson, Sweden
T. Uomoto, Japan
F. Vecchio, Canada
J. Weerheijm, The Netherlands
G. Wight, Canada
M.H. Zhang, Singapore

HOTEL

The Hilton Whistler Resort & Spa is located in the heart of Whistler Village, near the Gondolas. It includes first class amenities such as a spa, swimming pool, a boutique mall with galleries and shops and fine dining. Concierges can make arrangements for any of the multitude of recreational opportunities.

SOCIAL PROGRAMS

An interesting social program is planned in conjunction with PROTECT2007. This will include visits to local attractions, site seeing and performances by local artists.

REGISTRATION FEES (CDN\$)

	Before Jun 1/07	After Jun 1/07
Delegates	\$850	\$950
Students*	\$400	

*Must be registered before June 1, 2007 to receive student rate.

PROTECT 2007 WEBSITE

www.civil.ubc.ca/protect2007

WORKSHOP SECRETARY

Ms. Terry Moser
Civil Engineering Dept.
The University of British Columbia
2006-6250 Applied Science Lane
Vancouver, BC, Canada V6T 1Z4
Ph: 604-822-5984
Fx: 604-822-6901
E-mail: protect2007@civil.ubc.ca
www.civil.ubc.ca/protect2007

PROTECT 2007

FIRST INTERNATIONAL WORKSHOP

FIRST ANNOUNCEMENT AND
CALL FOR PAPERS

Performance, Protection & Strengthening of Structures under Extreme Loading



Whistler, Canada
August 20-22, 2007



Enik Graham Photography

www.civil.ubc.ca/protect2007

Directorio

UNAM

Dr Juan Ramón de la Fuente
Rector

Lic Enrique del Val Blanco
Secretario General

Mtro Daniel Barrera Pérez
Secretario Administrativo

Dra Rosaura Ruiz Gutiérrez
Secretaria de Desarrollo Institucional

Mtro José Antonio Vela Capdevila
Secretario de Servicios a la Comunidad

Mtro Jorge Islas López
Abogado General

Dr René Drucker Colín
Coordinador de la Investigación Científica

Lic Néstor Martínez Cristo
Director General de Comunicación Social

INSTITUTO DE INGENIERÍA

Dr Sergio M Alcocer Martínez de Castro
Director

Dr José Alberto Escobar Sánchez
Secretario Académico

Dr Mario Ordaz Schroeder
Subdirector de Estructuras

Mtro Víctor Franco
Subdirector de Hidráulica y Ambiental

Dr Luis A Álvarez-Icaza Longoria
Subdirector de Electromecánica

Mtro Lorenzo Daniel Sánchez Ibarra
Secretario Administrativo

Mtro Xavier Palomas Molina
Secretario Técnico

Mtra María Olvido Moreno Guzmán
Secretaria de Promoción y Comunicación

GACETA II

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

Formación e impresión

Albino León Cruz

Distribución

Fidela Rangel



UNAM
ideas en Libertad



Visite la página del Instituto de Ingeniería:

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

Envíe sus comentarios a: gaceta@pumas.ii.unam.mx