

**Editorial: Visita de reconocimiento y
evaluación tras los sismos en Chile**

Planta potabilizadora Madín, Edo. de México

Dos mesas vibratoras en el II UNAM



**Entrevista a
Juan Pablo Antún Callaba**

VISITA DE RECONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN TRÁS LOS SISMOS EN CHILE

El peor sismo (magnitud, Mw 9.5) del que se tiene registro en el mundo ocurrió en la región de Valdivia en Chile, el 22 de mayo de 1960. Posteriormente, otro sismo afectó la zona central de Chile (marzo 3, 1985; Mw 7.9) y provocó la pérdida de miles de vidas humanas, además de cuantiosos daños materiales. Nuevamente, cincuenta años después del primero y veinticinco del segundo, la madrugada del 27 de febrero del presente año, Chile sufrió otro gran impacto. El macrosismo (Mw 8.8) generado a 35 km por debajo del fondo del océano Pacífico, que se inició frente a la costa de Cobquecura, unos 400 km al sur de Santiago, y produjo alrededor de 260 pérdidas humanas, cien desaparecidos y considerable destrucción en viviendas y obras de infraestructura. Las víctimas y daños materiales no fueron sólo resultado directo del macrosismo, sino también del tsunami subsecuente.

A los pocos días de haberse registrado este fenómeno natural, un grupo de investigadores del Instituto de Ingeniería viajó a Chile con objeto de conocer oportunamente y de primera mano, los daños de diversas estructuras, recabar datos y opiniones y así estudiar posteriormente la relación causa-efecto para extraer valiosos resultados y conclusiones. El grupo estuvo conformado por los maestros en ingeniería Jorge A Ávila R, Miguel Rodríguez G y Abraham R Sánchez R, así como por los doctores José A Escobar S, Manuel J Mendoza L (Subdirector de Estructuras y Geotecnia del IUNAM), David Murià V (Coordinador de Estructuras y Materiales), Mario E Rodríguez R y Efraín Ovando S (Coordinador de Vías Terrestres). En la integración de esta misión se cubrieron los campos de las ingenierías estructural, geotécnica y sísmica. La visita fue de ocho días y estuvieron en la zona epicentral, Cobquecura en particular, así como en las ciudades de Santiago, Concepción, Talcahuano, Talca, Chillán, Dichato, Tomé y Viña del Mar.

Muy diversas lecciones fueron adquiridas en este viaje de reconocimiento. De primera vista, podría pensarse que muchas de las experiencias dejadas por los sismos de 1960 y 1985 fueron soslayadas en un número considerable de edificaciones nuevas, a pesar de la reconocida capacidad de la ingeniería civil chilena. Sin embargo, ante la magnitud del sismo, los colapsos y el número de víctimas fatales fueron realmente muy reducidos; inclusive, en este caso particular fueron mayormente debidas al tsunami que inexplicablemente no generó la necesaria alerta y evacuación. Sin duda, los efectos de este evento sísmico exigirán la modificación

de ciertas prácticas recientes de algunos sectores de la industria de la construcción chilena, así como de su normatividad antisísmica y de protección civil y, lógicamente, la revisión de algunos aspectos de la nuestra.

Las lecciones ingenieriles derivadas de las observaciones realizadas durante este viaje de reconocimiento, se plasmarán en un informe técnico que pronto estará disponible en forma electrónica y en papel.

Como actividad relevante de la misión, los investigadores universitarios recibieron la encomienda, de la Embajada Mexicana en Santiago, de revisar la escuela "México", donada por el gobierno mexicano a la población de Chillán, a raíz del sismo (Mw 8.3) que destruyó esa ciudad en 1939 y que provocó miles de víctimas en Chile. Pudo constatarse que los daños en el inmueble por el sismo reciente son reparables, que el mural "Muerte al Invasor", de David Alfaro Siqueiros, no presenta daño, aunque sí lo tiene "De México a Chile" del mexicano Xavier Guerrero, plasmado en la techumbre de las escaleras principales de la escuela, que sufrió desprendimiento en gran proporción. Además, pudo verificar que el monumental mural "Presencia de América Latina" del pintor mexicano Jorge González Camarena, ubicado en la Universidad de Concepción, no sufrió daños por el macrosismo.

Unos días después de regresar, prácticamente el mismo grupo y el maestro Enrique Ibarra R –becario de doctorado de la Coordinación de Geotecnia–, tuvo que realizar otro viaje de reconocimiento de daños. En esta ocasión por el sismo de El Mayor-Cucapah, que afectó a Mexicali, el Valle de Mexicali y otras ciudades de Baja California y el noroeste de Sonora, el 4 de abril pasado. Al igual que con el sismo de Chile, más adelante se dará cuenta de algunas lecciones derivadas de esta experiencia.

Estas acciones oportunas son muestra del compromiso que tiene el II UNAM con el avance en el conocimiento y en la práctica de la ingeniería, para mejor atender uno de nuestros principales mandatos: contribuir a la solución de los grandes problemas nacionales. También explican el porqué nuestros académicos son considerados como los expertos nacionales en varias disciplinas de la ingeniería, al lograr integrar teoría y práctica, ambas en constante actualización.

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

Secretaría 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 Ramón Gutiérrez Castrejón

Secretario de Planeación y Desarrollo Académico

Dr Francisco José Sánchez Sesma

Subdirector de Estructuras y Geotecnia

Dr Manuel Jesús Mendoza López

Subdirector de Hidráulica y Ambiental

Mtro Víctor Franco

Subdirector de Electromecánica

Mtro Alejandro Sánchez Huerta

Secretario Administrativo

CP Alfredo Gómez Luna Maya

Secretario Técnico

Arq Aurelio López Espíndola

Jefe de la Unidad de Promoción y Comunicación

Fis José Manuel Posada de la Concha

GACETA II

Órgano informativo del Instituto de Ingeniería a través del cual éste muestra el impacto de sus trabajos e investigaciones, las distinciones que recibe y las conferencias, cursos y talleres que imparte, así como algunas de 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 Hiriat, 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

Colaboradores

I Q Margarita Moctezuma Riubí

L H Israel Chávez Reséndiz

Diseño

Ruth Pérez

Impresión

Israel García Castro

Asistente de impresión

Artemio Díaz Díaz

Distribución

Fidela Rangel

Portada: Utilización de equipo acústico para la medición de oleaje y corrientes en el Caribe Mexicano.

Foto: Edgar Escalante Mancera

Profesor visitante

El doctor Ernesto Yoel Fariñas Wong, profesor de la Universidad Central de Las Villas, en Cuba, realiza una estancia académica en el Instituto de Ingeniería. De marzo a mayo del presente año, Fariñas Wong trabajará con el doctor César Ángeles Camacho, investigador de la Coordinación de Ingeniería Eléctrica y Computación, sobre el desarrollo y utilización de la energía del viento en emplazamientos urbanos mediante aerogeneradores. Ambos investigadores intercambiarán experiencias sobre las potencialidades del viento en las ciudades para generar electricidad en viviendas o negocios, y sobre la adecuación tecnológica necesaria en las turbinas eólicas para aprovechar eficientemente esta fuente energética.

César Ángeles estuvo en junio de 2009 en Cuba, participando en la *VI Conferencia Internacional de Energía Renovable, Ahorro de Energía y Educación Energética, CIER 2009*, y en ese importante evento científico estableció contacto con Fariñas Wong, lo que ha resultado muy fructífero.



César Ángeles Camacho y Ernesto Yoel Fariñas Wong

Actividades académicas

El laboratorio de Ingeniería Ambiental ha establecido un programa continuo para dar a conocer su reglamento, las medidas de seguridad con que debe trabajarse en él y cómo optimizar el uso de espacios, reactivos y materiales, minimizando los riesgos inherentes a la experimentación.

El programa consiste en una serie de talleres y pláticas a lo largo del año. Algunos están a cargo de personal del II UNAM y otros a cargo de los proveedores que surten de instrumentos y material experimental al Instituto. En el caso de los proveedores, quienes imparten los talleres son gerentes de áreas o expertos en el uso de los instrumentos, que procurarán que se logre mejor aprovechamiento de los mismos.

De enero a la fecha se han impartido tres talleres y una plática. La plática se denominó *Inducción al laboratorio*, y el taller, *Uso y cuidados de balanzas*

analíticas. Ambos fueron dirigidos al personal de nuevo ingreso y los impartió la maestra María Guadalupe Urquiza Moreno.

Los talleres de *Micropipetas* y el de *Medidor de ph, od, conductividad y sólidos*, fueron impartidos por personal de las empresas que surten al laboratorio materiales de las marcas *Eppendorf* y *Hach* utilizados en los trabajos experimentales. Dichos talleres estuvieron dirigidos a becarios del II UNAM que colaboran en las investigaciones.

Estas actividades se realizan bajo la supervisión de la maestra Victoria Navarrete, jefa del laboratorio de Ingeniería Ambiental, y en los talleres participan la ingeniera Soledad Lucario y la maestra Catalina Maya. 🧑‍🔬



Visita a los laboratorios



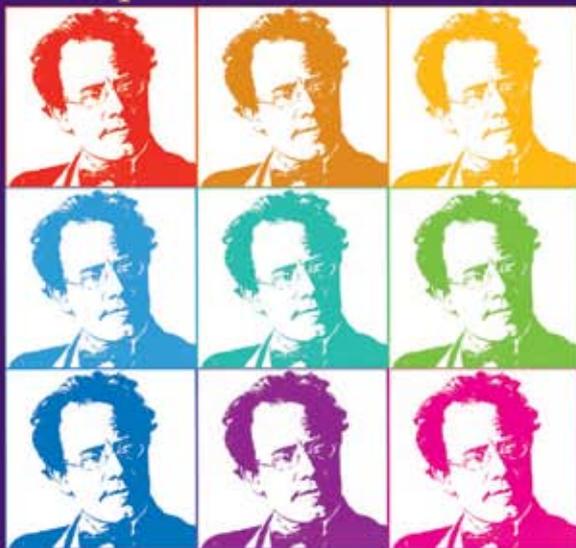
Las visitas a los laboratorios del Instituto se realizan desde hace tiempo; sin embargo, en los últimos años el número de personas interesadas ha aumentado considerablemente.

En un principio, las solicitudes eran únicamente para alumnos de escuelas del DF, pero de unos años a la fecha son además de estudiantes, asociaciones de ingenieros y profesores de algunos de los estados de la República. Sólo de enero a abril de este año se han atendido diez visitas, que en conjunto implican la asistencia de 330 personas, sin contar con quienes asistieron a la actividad de *Puertas Abiertas*, que atrajo a 800 visitantes más.

Esta es una manera de dar a conocer el trabajo que realiza el II UNAM y de orientar a los jóvenes para que descubran en la ingeniería posibles áreas de interés para su vida profesional. 🧑‍🔬

CICLO GUSTAV MAHLER I

Temporada de verano 2010



ORQUESTA SINFÓNICA DE MINERÍA

Carlos Miguel Prieto, *director principal*
José Areán, *director asociado*

Sala Nezahualcóyotl
Del 1º de julio al 29 de agosto

Jueves y sábados 20:00 h, domingos 12:00 h



PRIMER PROGRAMA

Julio 1, 3 y 4

Mario Lavista
PARÁFRASIS ORQUESTAL DE "AURA"
Robert Schumann
CONCIERTO PARA PIANO
Homero Francesch, *piano*
Gustav Mahler
PRIMERA SINFONÍA
Carlos Miguel Prieto, *director*



SEGUNDO PROGRAMA

Julio 8, 10 y 11

Robert Schumann
PRIMERA SINFONÍA, "PRIMAVERA"
Gustav Mahler
LA CANCIÓN DEL LAMENTO
Sally Dibblee, *soprano*
Marjorie Elinor Dix, *mezzosoprano*
Arturo Chacón-Cruz, *tenor*
Stephen West, *bajo-baritono*
Coro Filarmónico Universitario
Gerardo Rábago, *director coral*
José Areán, *director*



TERCER PROGRAMA

Julio 15, 17 y 18

Carlos Chávez
¡FREEDOME
LA PALOMA AZUL
Gustav Mahler
SEGUNDA SINFONÍA, "RESURRECCIÓN"
Sally Dibblee, *soprano*
Marjorie Elinor Dix, *mezzosoprano*
New York Chorale Society
Jack Goodwin, *director coral*
Carlos Miguel Prieto, *director*



CUARTO PROGRAMA

Julio 22, 24 y 25

Johann Sebastian Bach - Gustav Mahler
SUITE ORQUESTAL
Gustav Mahler
CANCIONES PARA UN CAMARADA
ERRANTE
Jorge Lagunes, *baritono*
Robert Schumann
SEGUNDA SINFONÍA
José Areán, *director*



QUINTO PROGRAMA

Julio 29 y 31, Agosto 1

Gustav Mahler
TERCERA SINFONÍA
Barbara Dever, *mezzosoprano*
Damas del Coro Filarmónico
Universitario
Gerardo Rábago, *director coral*
Niños y Jóvenes Cantores de la Escuela
Nacional de Música
Patricia Morales, *directora coral*
Carlos Miguel Prieto, *director*



SEXTO PROGRAMA

Agosto 5, 7 y 8

Gustav Mahler
EL CUERNO MÁGICO DEL DONCEL
Barbara Dever, *mezzosoprano*
Jorge Lagunes, *baritono*
Robert Schumann
TERCERA SINFONÍA "RENANA"
Carlos Miguel Prieto, *director*



SÉPTIMO PROGRAMA

Agosto 12, 14 y 15

Joaquín Gutiérrez Heras
POSTLUDIO
Max Bruch
PRIMER CONCIERTO PARA VIOLÍN
Philippe Quint, *violin*
Gustav Mahler
CUARTA SINFONÍA
María Alejandres, *soprano*
José Areán, *director*



OCTAVO PROGRAMA

Agosto 19, 21 y 22

Gustav Mahler
CANCIONES DE RÜCKERT
Carla López-Speziale, *mezzosoprano*
Samuel Zyman
TRES LABERINTOS CONCERTANTES
(ESTRENO ABSOLUTO)
Robert Schumann
CUARTA SINFONÍA
Carlos Miguel Prieto, *director*



CONCIERTO DE GALA

(fuera de abono)

Agosto 26, 28 y 29

Robert Schumann
PIEZA DE CONCIERTO PARA
CUATRO CORNOS
Jon Gustely, *cornos*
Jeffrey Rogers, *cornos*
Elizabeth Segura, *cornos*
Patrick Kennelly, *cornos*
Gustav Mahler
QUINTA SINFONÍA
Carlos Miguel Prieto, *director*

INFORMES Y BOLETOS:
5521-8878 / 5658-6705

Taquilla Sala Nezahualcóyotl
Centro Cultural Universitario
Insurgentes Sur 3000, C.U. México, D.F.

www.sinfonicademineria.org





Juan Pablo Antún Callaba

POR VERÓNICA BENÍTEZ

Mi madre siempre decía que de sus cuatro hijos el beduino era yo, el que había tenido la genética de los camellos... y es que mis antecedentes familiares tienen que ver también con el viaje, y con esta especie de peregrinaje que viene de mi abuelo. Mi abuelo era un libanés cristiano maronita, que sale del Líbano empujado por los turcos otomanos, se va del puerto de Trípoli (en Líbano) para llegar al de Esmirna en Turquía, después se sabe que llega a Marsella, y viaja a Santos, Brasil para seguir por tierra a Itaquí en Río Grande do Sul, donde conoce a mi abuela que era hija de vascos franceses. Se mudan a Porto Alegre, tienen hijos en Brasil, se mudan a Montevideo, y tienen hijos en el Uruguay..., después cruzan el río de la Plata y nace el primer hijo varón: mi padre, excelente bailarín de tango, como debía ser el argentino.

En mi familia no hay ingenieros, ¡no tengo ese karma! Mi papá era un militar que pasó parte de la Segunda Guerra Mundial en las misiones militares argentinas en París y Roma. Era ayudante del entonces coronel Perón, volvió a Argentina, lo destinaron a Corrientes, algo parecido a Tabasco, con pantanos, yacarés (cocodrilos) y yararás (nauyacac). Ahí encontró a mamá, también hija de vascos franceses —aunque la abuela decía “sólo somos vascos”—, y cuando se retiró hizo relaciones internacionales en la universidad de los jesuitas. Tengo un hermano médico, uno ingeniero agrónomo y otro sociólogo

Estudié ingeniería porque me parecía que estudiar física del sólido no iba a darme de comer, pero después estuve muy contento con la ingeniería. Recién egresado trabajé en la Dirección de Obras de la Municipalidad de Buenos Aires para una nueva coordinación de control de tráfico que empezaba a funcionar con equipos electrónicos, y después para Philips Argentina, y de ahí a General Electric, cuando esta empresa concursaba para poner los nuevos semáforos computarizados en la ciudad de Buenos Aires. Como perdieron la licitación, porque se la ganó Siemens, nos avisaron que se iba a cerrar la oficina. Por suerte, ya había estudiado las posibilidades de irme a un nuevo Laboratorio de microelectrónica que se acababa de crear gracias a la Universidad de Buenos Aires y al Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CITEFA) de las omnipresentes fuerzas armadas de Argentina.

Como en Argentina existe la cooperación científica y militar con Francia, terminé trabajando en el Centro de Estudios Nucleares de Grenoble, en el Laboratorio de Electrónica y Tecnología de Informática. Simultáneamente me inscribí al programa de doctorado en ordenamiento y planeación territorial en la Universidad de Grenoble, Francia.

En aquel entonces, además de ingeniería, tomé varios diplomados en sociología, economía y antropología. Me gustó la antropología latinoamericana y la arqueología de las cul-



turas precolombinas. Leí un libro espectacular sobre el urbanismo prehispánico y una de las cosas más importantes eran los estudios sobre el urbanismo de Teotihuacán. Para mí, México era Teotihuacán.

Terminado el doctorado, me ofrecieron trabajar para la Fundación para el Desarrollo de América Latina (FUDAL) con fondos de Naciones Unidas. Trabajando para FUDAL me enviaron a Habitat, una reunión de la ONU en Vancouver donde conocí a un peruano, Eduardo Neira, que estaba montando un proyecto para toda América Latina sobre sistemas de ciudades que crecían mucho. Eduardo me invitó a participar en ese proyecto que se iba a llevar a cabo en México porque el gobierno mexicano ponía la contraparte, lo que es fundamental en los proyectos de Naciones Unidas.

Así llegué a México, en la época de López Portillo. El equipo estaba integrado por argentinos, chilenos, panameños, mexicanos y canadienses; era multidisciplinario, había economistas, geógrafos, demógrafos, sociólogos, antropólogos e ingenieros y yo tenía que trabajar en modelos de simulación sobre centros urbanos de crecimiento explosivo. Mi trabajo consistía en hacer construir modelos en sistemas dinámicos —que eran bastante divertidos— aplicados a Puerto Madryn en la Patagonia, a Chimbote en el Perú, a Ciudad Guayana en Venezuela, a Nuevitas en Cuba, y a Coatzacoalcos y Lázaro Cárdenas en México.

Llegué a México el 28 de enero de 1978, me bajé del avión y estaban mis compañeros de Naciones Unidas esperándome. Después de estar tres días en un hotel, conseguimos un apartamento en la colonia Nápoles. Mariela, Luciano, Melissa y yo estábamos felices.

Llevaba casi un año trabajando en el proyecto de ciudades que crecían mucho, cuando nos avisaron de Naciones Unidas que en la renovación del contrato, teníamos que mudarnos a Nairobi, en Kenia. Algunos amigos nos recomendaron no ir a África ni a China como comisionados de Naciones Unidas, porque África es una gran deuda de la humanidad por la esclavitud, la explotación, la colonización. Además Mariela estaba encantada estudiando y trabajando en el Colegio de México y me dijo: Vamos a quedarnos aquí.

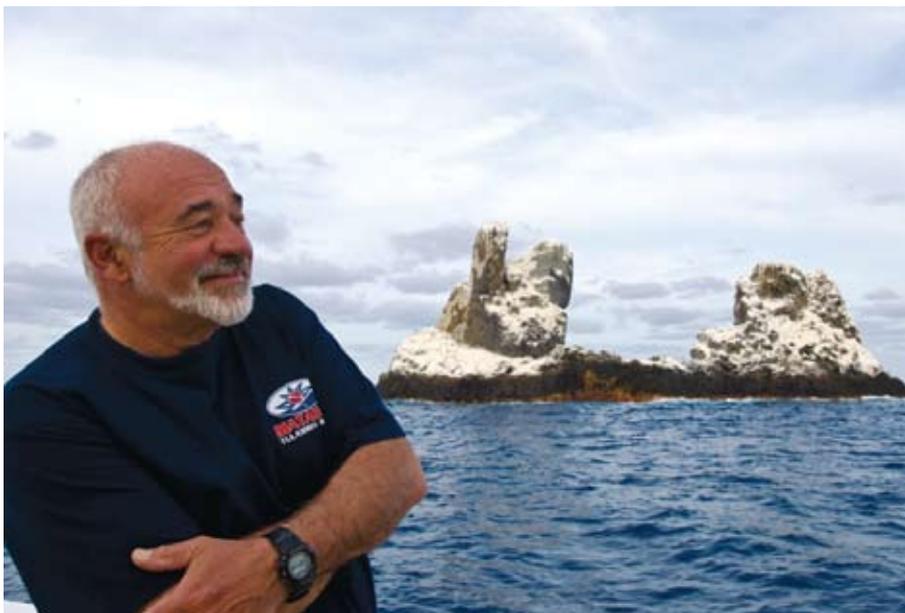
Decidí buscar trabajo en México, pedí cartas de recomendación en la CEPAL y empecé a ver gente. En aquel momento me había parecido interesante entrar en la Fundación Javier Barros Sierra, donde Felipe Lara era el director, pero terminó Felipe el año sabático allí, y no hubo la oportunidad, entonces alguien me dijo: lo que debes hacer es ver al doctor

Rosenblueth con una frase en parte como diciendo “ya estas fregado”. Como yo no sabía quién era Rosenblueth averigüé donde estaba y fui a verlo a la Secretaría de Educación Pública; llevé mi currículum y las cartas de recomendación y con aire de inocente busqué su despacho, hablé con su secretaria y le dejé mis papeles, encargándoselos para que se los entregara a Rosenblueth, que estaba en una reunión. Al salir descubrí que era el Subsecretario de Planeación Educativa. Al día siguiente en la mañana recibí un llamado de la secretaria dándome una cita para verlo.

Era jueves por la mañana, cuando hablé con él. Me preguntó ¿todo lo que dice el currículum es verdad?, y le dije que sí. Me miró intensamente echando una bocanada de humo de la pipa que siempre fumaba y con una gran sonrisa me dijo, voy a hacer una apuesta con usted. Va a ir a varios sitios, platique con los directores y regrese en dos semanas para que me diga donde le gustaría trabajar. Estuve en la Fundación Arturo Rosenblueth, en la Universidad Pedagógica, en la Fundación Barros Sierra, en el CINVESTAV, en la UAM Xochimilco, en la unidad de Microplaneación Educativa de la SEP y en el Instituto de Ingeniería. Aquí me recibieron Jorge Elizondo y luego Toño Alonso, ambos subdirectores, en esa época en que Daniel Resendiz era el director. Cuando estaba con Jorge miré tal vez asombrado una reproducción de Miró que estaba en el muro a sus espaldas. Me preguntó si veía algo raro y le dije que el cuadro estaba colgado al revés. Contentísimo me dijo que pocos se habían dado cuenta, y como los que lo enmarcaron pusieron los ganchos para colgarlo al revés lo había dejado así para divertirse (imagino con su test). Después, con esa sonrisa genialmente irónica detrás de sus anteojos negros, me entusiasmó con lo que se podía hacer en el Instituto. Me contó de su investigación sobre diferentes enfoques de planeación y que ya tenía entre manos un proyecto con la SAHOP y Nacional Financiera sobre Parques Industriales que ya me ponía en la mesa. Me gustaba el tema y me gustó el ambiente que me pintaba.

Cuando fui a ver a Rosenblueth le hice una reseña de todos los lugares y le dije que el II era lo que más me gustaba, y con su gigantesca bocanada de humo y su risa me dijo: bueno, está eligiendo el mejor lugar —yo no sabía que él había sido director del Instituto—, y agregó, pero va a ganar menos dinero, porque de las Naciones Unidas al Instituto usted va a ganar la mitad, y dije bueno por qué no; además se trataba de hacer lo que a mí me gustara.

Por supuesto, él tenía razón. Al poco tiempo al renovar el contrato de la casa de la Nápoles ya no alcanzaba para pa-



simas universidades de América Latina y de Europa.

El interactuar con otros colegas me ha dado la oportunidad de darme cuenta de que el trabajo que realizamos aquí es muy, muy bueno. Siento que en el II estamos adelantados; a mí me ha pasado que cuando proponemos proyectos, en un principio nos dicen que eso todavía no es posible hacerlo y al año la respuesta del patrocinador es que sí. Los temas que vemos en el Instituto siempre están en la cresta de la ola.

Me parece interesante que nuestros alumnos puedan participar en los proyectos que desarrollamos sobre puertos industriales, transporte de carga,

gar la renta y decidimos subirnos a vivir al pueblo de Santo Tomás Ajusco, pagando la mitad por una casa enorme de una artista de teatro, detrás de la iglesia.

Así empezó, y ya he cumplido 30 años en el Instituto y en el Ajusco, donde construimos una casa!

Estoy muy contento de trabajar en un Instituto con características muy sui géneris: especie de centro de investigaciones que a su vez es una consultora, funcionando por áreas organizadas en coordinaciones. Es único y lo era más en aquella época. El Instituto tiene un formato casi único en las universidades de América Latina, resuelve problemas de ingeniería, establece bases de diseño para políticas públicas, forma recursos humanos para la investigación, para el sector público y provee también excelentes ejecutivos para las empresas.

Estoy muy contento de trabajar en nuestro Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales por su gente. Lo realizado entre todos nos ha permitido ganar dos veces el Premio Nacional de Logística (2005 y 2009) al Mejor Centro Académico de Investigación Aplicada en Logística. Además, gente formada por nosotros en nuestro Laboratorio está en DHL, Procter & Gamble, Ferromex, ANTP, Casas GEO y la Secretaría de Economía.

Muchos pueden opinar así, pero yo lo digo con conciencia de ser argentino —que son “fanfarrones” se dice— y esto no tiene que ver con el ranking, tiene que ver únicamente con mi experiencia personal después de haber estado en muchí-

logística y cadenas de suministro, temas de comercio exterior y tráfico, donde se mezclan la ingeniería industrial y la administración de empresas, temas donde relacionamos la logística, la ciudad y la distribución urbana de mercancías.

Es importante atender el tema de la logística. El director del Consejo Mexicano de Comercio Exterior declaró hace poco que las empresas mexicanas habían llegado tarde a la logística y que la competitividad en México dependía mucho de lograr una logística competitiva.

Por eso, la formación de estudiantes es necesaria y el estar en el Instituto proporciona la ventaja de dar clases, formar grupos de investigación, dirigir tesis. En lo personal, prefiero dar clases en el posgrado porque no me gustan los grupos grandes.

Además, considero que cuando uno hace un posgrado tiene que hacerlo en lo que se le dé la gana, eso es muy importante. Eso significa que hay que estudiar lo que uno quiere, armar su propio programa con su tutor, que santifique nuestros sueños y caprichos y hacer una tesis que satisfaga aunque no necesita ser digna de un premio Nobel. Hay que hacer la tesis para graduarse, porque una vez graduado del doctorado se puede hacer lo que se quiera, con trabajo, con más estudio, con paciencia, con constancia. Yo recomiendo que el doctorado se haga en el extranjero, porque así se viven y aprenden muchas cosas, a comprender otras personas de cultura diferente, a apreciar otros paisajes, a conocer la vida en otros lugares, aunque digan que es frívolo saber de vinos y de quesos...

Para mí los EUA están muy cerca, y las empresas en México son muy al estilo americano. En cambio, si estudian el doctorado en Europa descubrirán que en 500 km el lenguaje pudo haber cambiado tres veces, que la hora de la comida es otra y que el tipo de quesos ya ha cambiado varias veces. Se abre el panorama, y se tiene después una ventaja competitiva.

Volviendo al Instituto, algo que me gustaría que se monitorea más de cerca son las inversiones necesarias en cinco o diez años, conectar un programa de recursos con lo que hemos detectado que necesitaremos a mediano plazo. Es tan sencillo como asumir el financiamiento de cosas muy específicas, como es el pago de las renovaciones de las licencias de los software especializados que usamos.

También habría que fomentar la formación de gente en el extranjero, especialmente los doctorados, y las estancias sabáticas que siempre hacen bien, porque nos permiten ver qué se está haciendo en otras partes del mundo y trabajar en nuestros temas con colegas en otras culturas. Además, tener un programa consciente con CONACYT, en cada uno de los Grupos y Laboratorios para repatriar a quienes terminan sus doctorados en áreas de interés y futuro.

En el II somos investigadores con botas que atendemos problemas concretos, para los que planteamos soluciones e incluso establecemos bases para el diseño de políticas públicas. Soy consistente en tanto que las cosas que he hecho me ponen muy contento, porque siento que lo que he hecho, lo he hecho lo mejor que lo podía hacer en cada momento.

Soy un apasionado del buceo, ahora en Semana Santa con otros 20 buzos, organizamos una expedición al archipiélago de Revillagigedo. Salimos de Cabo San Lucas para bucear en Socorro, San Benedicto y Roca Partida. Es una gran aventura. He buceado en las Galapagos, en Komodo en Indonesia, en el Mar Rojo, en Tailandia, en Canarias, en Roatan, en Belice, en la Gran Barrera en Australia, y por supuesto en México, en Cozumel, el archipiélago Alacranes, en Isla Isabel, lugares únicos conocidos internacionalmente. Mi fanatismo por esta actividad hizo que Mariela, Luciano y Melisa se certificaran como buzos, pero afortunadamente ya no lo practican más, ¡porque me da miedo cómo lo hacen!

Nuestra hija Melissa, cuando llegó el final de mi estancia sabática en la Universitat Politècnica de Catalunya, pensó ¿y si me quedo a probar aquí? Con sus estudios de

ingeniería en cómputo del ITAM entró a trabajar en una compañía inglesa y después en una francocatalana, pero un día se cansó de tantos software y redes que cambian de la mañana a la noche, entró a la Escuela Hoffman de Alta Gastronomía y ahora tiene un restaurant en el barrio de Gracia, en la Placa de la Villa (doy fe que cocina como las diosas), se casó con Alejandro y tenemos en Fabián nuestro primer nieto.

Luciano, el hijo, se graduó en la Ibero y hace cine. Es asistente de dirección, trabaja en cine comercial para las grandes marcas. Como habla francés e inglés a la perfección, y no como yo que parezco Tarzán, se le han abierto las puertas en ese mundo donde el director habla en francés con su asistente y se enoja en inglés con los técnicos haciendo un comercial para una cadena de supermercados de Quebec o filmando un comercial para ron con murciélago en un set a la cubana, hecho en el Centro Histórico. Tiene una novia, Adriana, que Mariela dice que yo quiero más que él.

Después de haber trabajado diez años en el Colegio de México, Mariela mi esposa, un buen día renunció, y se preparó para ser psicoterapeuta corporal. Hace terapia sacrocraqueal, que tiene que ver con el tejido profundo. Trata malestares y enfermedades que están relacionados con las impresiones psicológicas. También trabaja las constelaciones familiares, que es una técnica interesante basada en el amor a uno mismo y a lo que nos rodea. Generalmente la gente termina deslumbrada con sus propios descubrimientos. Esto le encanta y nunca se ha arrepentido de haber renunciado al Colegio de México. Definitivamente uno debe vivir su vida. Mariela es una mujer divertida muy polifacética. De la carrera de biología, se pasó a estudiar letras modernas y francesas, trabajó en un suplemento literario, fue editora y traductora de libros para la editorial Siglo XXI, hizo una maestría en estudios de Asia y África... y después otra en Terapia Familiar Sistémica y ahora su consultorio está siempre repleto.

Ya iniciamos el año 32 de vivir en México, el camello del beduino siempre está en la puerta de la casa del Ajusco, pero seguimos aquí felices. Siento que fue muy acertado quedarse en México, participar de México, entusiasmarse con México, jugársela con México, trabajar para México, pertenecer a nuestro Instituto de Ingeniería de la UNAM, con M de México. Agradezco muchísimo a este país la oportunidad que me dio, que me sigue dando, ya que siempre ha sido muy generoso con nosotros. Ni hablar: como Mariela ya es mexicana, ¡estoy casado con mexicana! 🇲🇽

Proceso de adsorción con carbón activado para la remoción de compuestos orgánicos de agua clarificada tratada para consumo humano

POR ALMA YURIDIA LÓPEZ REYES



Equipo de jarras para las pruebas preliminares de coagulación-floculación

Determinar los principales parámetros de operación del proceso de adsorción con carbón activado, para la remoción de los compuestos orgánicos presentes en el agua clarificada de la Planta Potabilizadora Madín (PPMD) es el objetivo de la presente investigación desarrollada en la coordinación de ingeniería ambiental bajo la dirección de la doctora Rosa Ma Ramírez Zamora.

Dentro del Valle de México, la presa Madín es uno de los pocos aprovechamientos de aguas superficiales para abastecimiento de agua potable. La cuenca de esta presa abarca un área de 105 km², localizándose en el Estado de México, en la zona oeste de la cuenca del valle de México, delimitada por las coordenadas geográficas: 19° 33' Y 19° 29'

latitud norte; 99° 33' Y 99° 15' de longitud oeste. Los límites políticos la ubican dentro del Estado de México, ocupando parte de los municipios de Jilotzingo, Atizapán de Zaragoza y Naucalpan.

La presa Madín, inaugurada en 1980, tiene una capacidad límite de 25 millones de m³, aunque sólo almacena 13 millones, previendo la necesidad de almacenar cantidades mayores de agua. Parte del volumen almacenado (540 a 600 L/s) se procede a potabilizar para ser distribuido a la red municipal de aguas, la cual abastece de agua potable a la zona conurbada del Estado de México, principalmente a los municipios de Atizapán de Zaragoza, Naucalpan y Tlalnepantla.

La presa Madín, como otros cuerpos de agua, puede contener diversos compuestos, de origen natural y antropogénico. Dentro de estos dos tipos de compuestos se incluyen aquellos que causan (olor y sabor, sustancias químicas orgánicas sintéticas, plaguicidas, herbicidas, compuestos asociados a color) precursores de trihalometanos, partículas coloidales, así como materia orgánica natural; buena parte de estos compuestos son tóxicos, y deben ser removidos del agua a potabilizar (Tomaszewska *et al.*, 2004). La remoción de compuestos orgánicos es fundamental debido a la posible formación de productos carcinogénicos.

Debido a que el agua de la presa Madín se emplea para consumo humano, es de suma importancia tener una buena calidad del agua; sin embargo, ésta se encuentra deteriorada presentando altos valores de color y turbiedad, parámetros que pueden estar asociados a los compuestos orgánicos presentes en el agua de la presa. Los límites permisibles establecidos en la NOM-127-SSA1-1994 son de 20 UTN (Unidades de Turbiedad Nefelométricas) para turbiedad y 5 U Pt-Co (Unidades Platino-Cobalto) para color respectivamente, por tanto, los procesos fisicoquímicos convencionales (coagulación, floculación, sedimentación y filtración sobre arena) instalados en la Planta Potabilizadora Madín deben alcanzar la calidad requerida por esta norma; cabe mencionar que debido a los altos valores de turbiedad y de color que se presentan en época de lluvias, en el agua de la presa Madín, el flujo normal de operación de la PPMD (600 L/s) es reducido para poder entregar agua potable que cumpla con los estándares de esos dos parámetros establecidos en la norma previamente mencionada (CONAGUA, 2008).

Debido a lo anterior, se requiere de la aplicación de algún proceso efectivo que opere bajo condiciones óptimas para remover de manera eficiente esos dos parámetros. Dentro de los procesos más eficientes para remover compuestos orgánicos se tiene el proceso de adsorción con carbón activado (Cook *et al.*, 2001; Tomaszewska *et al.*, 2004; MWH, 2005; Schreiber *et al.*, 2005).

El carbón activado se utiliza desde hace mucho tiempo en la potabilización del agua. Hasta hace unas décadas, su objetivo era la remoción de olor y sabor. Actualmente, el carbón activado ya no sólo se aplica con los fines anteriores, sino con el propósito de retener los compuestos orgánicos y sintéticos más dañinos que se han encontrado en la mayor parte de las fuentes de agua potable (MWH, 2005; Sharp *et al.*, 2006). De manera general, los factores que influyen en el proceso de adsorción con carbón activado son: las características fisicoquímicas del adsorbente (área superficial, estructura porosa, granulometría, composición química, dureza), las características del adsorbato (estructura molecular, masa molecular, grupos funcionales, solubilidad, ionización) y finalmente las características de la fase (pH, temperatura, mineralización, MON).

PLANTA POTABILIZADORA MADÍN

La presa cuenta con la Planta Potabilizadora Madín que opera la Comisión Nacional del Agua, el tren de potabilización del agua superficial de la presa Madín, que se muestra en la Figura 1, se constituye de los procesos de coagulación-floculación, sedimentación, filtración rápida por arena y desinfección con cloro (PYCORSÁ, 1980; National Academy of Sciences, 1955)

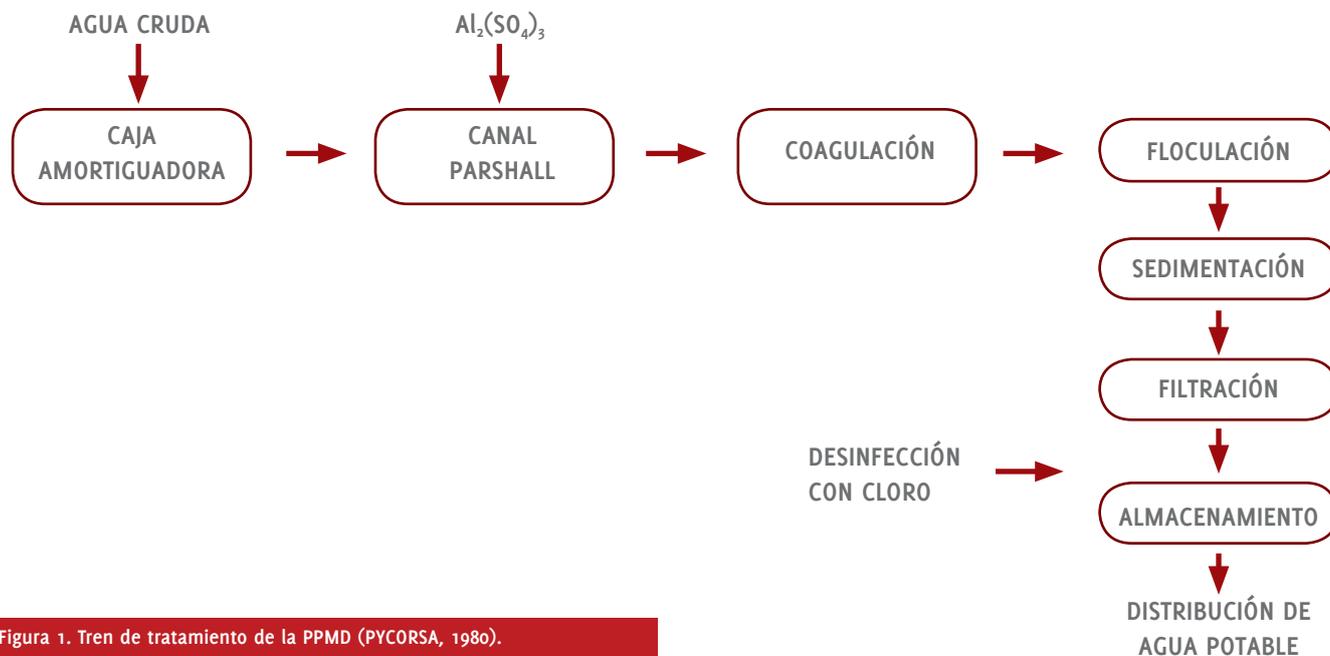


Figura 1. Tren de tratamiento de la PPMD (PYCORSÁ, 1980).

METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

En el desarrollo de esta investigación se realizaron pruebas de clarificación (coagulación-floculación-sedimentación), de filtración sobre arena, de adsorción con carbón activado y de cinéticas de adsorción.

En la clarificación se realizaron pruebas de jarras, aplicando la combinación de coagulante-floculante compuesta por una poliamina de alto peso molecular y otra de bajo peso molecular, las cuales fueron seleccionadas con base en los resultados de un estudio anterior que evaluó 78 combinaciones de ambos tipos de reactivos. En las pruebas de coagulación-floculación se utilizó un equipo de prueba de jarras para determinar la dosis de reactivos. Para generar el volumen suficiente del influente al proceso de adsorción se usó un reactor de coagulación-floculación-sedimentación con capacidad de 100 Litros, dotado con una paleta de agitación de velocidad variable. Este sistema cuenta además con un dispositivo para regular la velocidad de mezclado. Los gradientes de velocidad utilizados durante las pruebas y el tiempo de sedimentación se señalan en la Tabla 1.

Tiempo (m's'')	Velocidades.de agitación (rpm)
10''	300
6'20''	88
7'00''	67
8'15''	50

Tabla 1 Tiempos y rpm de agitación en las pruebas de jarras

FILTRACIÓN SOBRE ARENA

Se simuló una filtración en medio granular ya que es el tipo de filtración que opera en la PPMD. Por ello se utilizó este sistema para simular la etapa de filtración sobre arena, el cual consistió en tres embudos de filtración interconectados por la parte inferior a un matraz *Kitasato*, el paso del agua por el filtro se realizó por vacío sobre una membrana de 40 micras de diámetro de poro.

PRUEBAS DE ADSORCIÓN CON CARBÓN ACTIVADO

A continuación se describe el sistema y la técnica experimental de las pruebas de cinéticas de adsorción realizadas.

CINÉTICAS DE ADSORCIÓN

Las cinéticas de adsorción se realizaron en un reactor discontinuo (*batch*), con el efluente obtenido al final de la etapa de filtración, precedido por la etapa de coagulación-floculación. Se utilizaron 3 tipos de carbón activado: carbón

mineral lignítico, de cáscara de coco y mineral bituminoso. Para cada carbón activado las condiciones evaluadas fueron: dosis de 5 y 40 mg/L, pH 5.5 y 8.5, dando en total 12 cinéticas de adsorción, que se efectuaron por duplicado dando así 24 experimentos. Cada experimento consistió en poner 500 mL de agua, con sus respectivas combinaciones de tipo de carbón, dosis y pH. Las mezclas carbón-agua clarificada se sometieron a agitación a 210 rpm para favorecer el contacto del carbón activado con las moléculas por adsorber. Las pruebas se realizaron en un reactor cerrado para evitar evaporación de la fase líquida. Se colectaron muestras de 30 mL a diferentes intervalos de tiempo hasta que ya no se observó disminución en la concentración de compuestos orgánicos medidos como carbono orgánico disuelto (COD), color real, absorbancias UV a 254 y 272 nm.

Para ajustar el pH del agua a un valor de 5.5 se utilizó una solución de ácido clorhídrico (HCl) 0.1 N, mientras que para acondicionar a 8.5 se utilizó una solución de hidróxido de sodio (NaOH) de concentración igual a 0.01 N.

TÉCNICAS ANALÍTICAS

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS

Antes y después de cada etapa se hicieron lecturas de parámetros fisicoquímicos como color real, UV₂₅₄, UV₂₇₂ y COD.



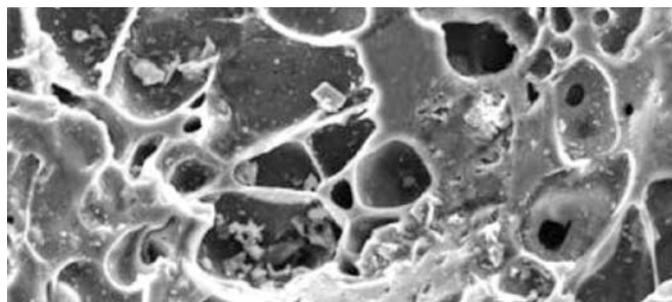
Toma de muestras en la Planta Potabilizadora Madín

Para realizar estas lecturas, las muestras previamente fueron filtradas sobre membranas *Milipore* de nitrocelulosa, de diámetro de 2.5 cm y con tamaño de poro de $0.45 \mu\text{m}$, para posteriormente llevar a cabo las mediciones de dichos parámetros.

La determinación de los parámetros fisicoquímicos se llevó a cabo en el laboratorio del Instituto de Ingeniería de la UNAM de acuerdo a los procedimientos empleados y recomendados en el *Standard Methods for Analysis of Water and Wastewater* (APHA et al., 2005).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se determinaron los principales parámetros de operación del proceso de adsorción con carbón activado, para la remoción de los compuestos orgánicos presentes en el agua clarificada PPMD, mediante pruebas de cinéticas de adsorción realizadas en reactor discontinuo (*batch*), evaluando la influencia del tipo de carbón, dosis y pH. Se observó que el parámetro que influyó más en la eficiencia del proceso fue el pH; este comportamiento puede deberse a que la carga en la superficie del carbón activado es positiva, mientras que los compuestos orgánicos disueltos a pH de 5.5 mantienen una carga negativa, lo que origina que el proceso de adsorción sea más eficiente bajo estas condiciones.



Micrografía de carbón activado

De acuerdo a los resultados de las pruebas realizadas, se establece que las condiciones óptimas del proceso de adsorción son: dosis de 5 mg/L de carbón activado de origen mineral (CAGR-B) a pH de 5.5. Con una capacidad de adsorción de 416.67 mg de COD por g de carbón activado y un tiempo de equilibrio de 9 h. El color real final al que llegó el carbón CAGR-B fue 3 (U Pt-Co), por lo cual cumple con los requerimientos de la NOM-127-SSA1-1994, y con el nivel de color necesario para el agua de la Planta Potabilizadora Madín.

De los tres modelos cinéticos evaluados, el modelo de pseudo-segundo orden se ajustó mejor a los datos experimentales de carbono orgánico disuelto, lo que indica que una adsorción química de compuestos orgánicos se está llevando a cabo.

Con base en los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda profundizar en el proceso de adsorción mediante la realización de isotermas de adsorción, aplicando un diseño experimental. Además se recomienda realizar pruebas de adsorción para el agua de la Planta Potabilizadora Madín a nivel piloto utilizando el carbón activado mineral lignítico (CAGR-B) a pH de 5.5 y un tamaño de partícula de 0.0513 cm , que es el tamaño recomendado para columnas empacadas.

Para la aplicación del proceso de adsorción en columnas a nivel piloto, se calculó mediante un programa de computadora desarrollada por el grupo de investigación "Procesos fisicoquímicos avanzados de transferencia de masa para el tratamiento y aprovechamiento de agua y residuos" que el área total de adsorción es de 52 m^2 dividida en tres columnas rectangulares, con una altura total de 3.88 m, un tiempo de saturación del lecho de adsorción de 24.5 días para tratar un flujo de agua de $0.6 \text{ m}^3/\text{s}$, que es el flujo que maneja la Planta Potabilizadora Madín.

Con esta investigación, realizada bajo la dirección de la doctora Rosa María Ramírez Zamora, Alma Yuridia López Reyes obtuvo mención honorífica en su examen profesional el pasado 5 de marzo. 🏆



Dos mesas vibratoras en el II UNAM

EL II UNAM cuenta con una nueva mesa vibratora para analizar las respuestas sísmicas de gran variedad de estructuras geotécnicas: túneles, lumbreras, muros de retención, pilotes, cortinas de tierra y enrocamiento.

Esta nueva herramienta mide 2.10 x 2.00 m, tiene una tonelada de capacidad y 1 g de aceleración, es de accionamiento hidráulico, cuenta con 32 canales de adquisición de datos, expandibles a 64, y una bomba hidráulica de 3000 PSI. Además tiene una innovación importante que consiste en el reemplazo de las tradicionales plataformas de acero, para la colocación de los modelos, por una plataforma hecha de madera y fibra de aramida, la cual presenta una resistencia similar al acero con tan solo 20% de peso y 2.5 cm de espesor, lo que permite la optimización del equipo hidráulico. Hay que señalar que es la primera vez que esta fibra se utiliza en un aparato de este tipo, en el mundo.

Con la nueva mesa vibratora es posible que la señal de entrada este dada en términos de desplazamiento o aceleración y las respuestas en los modelos se pueden medir

en aceleración, desplazamiento o presión. La variedad en el tipo de señales de excitación es importante porque permite utilizar desde movimientos armónicos (senoidales) hasta registros sísmicos (históricos o generados de forma sintética), según lo requiera la investigación.

La primera mesa que se construyó en el laboratorio de Mecánica de suelos, cuya capacidad es de 75 kg, proporcionó la experiencia previa para proyectar esta mesa, que cumple con mayores requerimientos de capacidad, tipo de excitación, disponibilidad y bajo costo de operación.

En esta mesa se realizan pruebas para trabajos de tesis y proyectos de investigación de la coordinación de geotecnia.

En la concepción y diseño de la nueva mesa han participado Bogart C Méndez, Eduardo Botero J y Miguel P Romo. La parte de instrumentación la han realizado Enrique Gómez y sus becarios, y su construcción fue efectuada por los maestros Alejandro Malla, Ángel Ramírez y Alejandro Pérez. El responsable de esta mesa es el doctor Miguel P Romo. 🇲🇽



Seguro Becarios

Para proceder a tramitar el seguro de vida de los becarios (tanto como los que reciben pago y los que tienen beca cero), es necesario que cada uno de ellos llene el formato que se adjunta, dicho formato se entregará a la jefatura de Personal para su preparación y entrega a la Dirección General de Patrimonio Universitario.

Para cualquier aclaración, acudir al teléfono 56 23 36 00 ext. 8202, con la C. P. Alejandra Casique F., o al Correo Electrónico: acasique@iingen.unam.mx

<http://intranet.iingen.unam.mx/Lists/noticias%20internas/DispForm.aspx?ID=329&Source=http%3A%2F%2Fintranet%2Eiingen%2Eunam%2Emx%2Fdefault%2Easpx>



USI

A todo el personal del Instituto de Ingeniería se le informa que ya puede consultar las revistas adquiridas por la USI del mes de abril de 2010

A continuación se presenta la lista:

- WATER RESOURCES MANAGEMENT (Vol 24, No 3 February, 2010)
- PROCESS SAFETY PROGRESS (Vol 29 No 1 March 2010)
- INDUSTRIAL MANAGEMENT (vol 52, No 1, January 2010)
- JOURNAL OF RESIDUAL SCIENCES AND TECHNOLOGY (vol 7, No 1, January 2010)
- INTERNATIONAL JOURNAL OF ROBUST AND NONLINEAR CONTROL (Vol 20, No 4 , March 2010)
- INTERNATIONAL JOURNAL OF CONTROL (vol 83, No 2, 2010)
- INTERNATIONAL JOURNAL OF ADAPTIVE CONTROL AND SIGNAL PROCESSING (vol 24, No 2, February 2010)
- IIE TRANSACTIONS (vol 42, No 3, 2010)
- GEOTECHNIQUE (vol 60, No 2, February 2010)
- ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY (vol 31, No 1, 2010)
- ELEKTOR ELECTRONICS WORLDWIDE (vol 36, No 398, February 2010)
- ELECTRONICS WORLD (vol 116, No 1886, February 2010)
- CONCRETE INTERNATIONAL (vol 32, No 2, February 2010)
- CIRCUIT CELLAR. THE MAGAZINE FOR COMPUTER APPLICATIONS (No 235, February 2010)
- BULLETIN OF THE SEISMOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA (vol 100, No 1, February 2010)
- ACI STRUCTURAL JOURNAL (vol 107, No 2, March-April 2010)

Actividades Académicas

Como parte integral del Plan de Desarrollo 2008 - 2012 los proyectos: Formación Integral de Investigadores y Contribución a la Formación de Ingenieros (FIICOFI) y el de Investigación en Ingeniería (ii) han recomendado estimular la vida académica, así como incrementar la calidad y cantidad de la producción científica y tecnológica sin descuidar su publicación en los medios académicos más adecuados nacionales e internacionales. Ambos grupos de trabajo, también externaron su preocupación por la manera en que el Instituto y sus investigadores deben proceder para que la estancia de los estudiantes (becarios) en el IIUNAM sea óptima y para que los académicos mejoren su nivel académico.

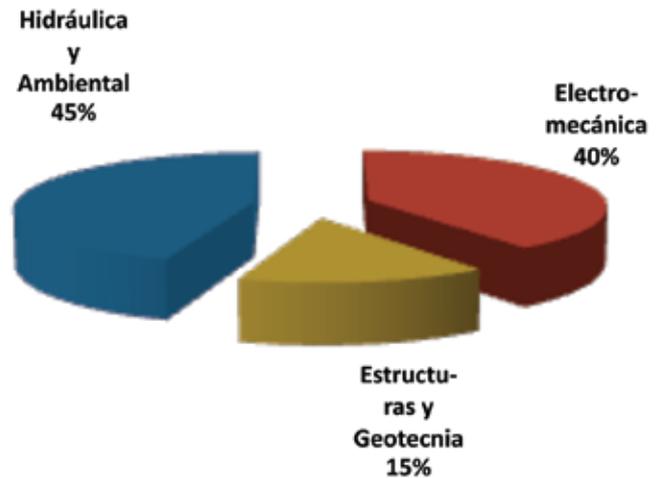
Las acciones que propusieron los integrantes de los grupos de trabajo ii y FIICOFI están encaminadas a la realización de seminarios temáticos, a la difusión vigorosa de los resultados de los trabajos de investigación, al establecimiento de talleres de discusión y redacción de textos, artículos y patentes; a la difusión de la idea de que la investigación es apasionante y que el conocimiento original debe publicarse en revistas arbitradas de circulación internacional; en resumen, a mejorar las estrategias y programas para estimular a los estudiantes y facilitar la generación de productos de excelencia en la investigación.

Con el objeto de materializar las acciones sugeridas, la Secretaría de Planeación y Desarrollo Académico ha organizado el Taller de Escritura Científica enfocado a la publicación en revistas internacionales dirigido a académicos y estudiantes de Instituto para coadyuvar al aprovechamiento de los resultados de la investigación, dándoles forma escrita, con la finalidad de publicarlos en revistas internacionales en idioma español o inglés.

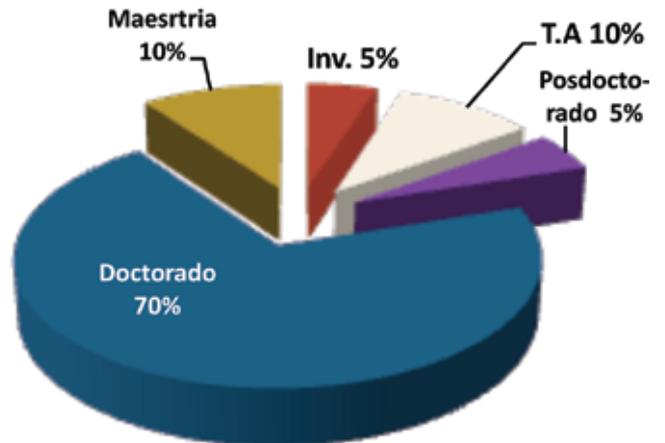
Al Taller se registraron 44 candidatos de los cuales, por razones de requisitos y cupo, sólo se aceptaron 20. El taller tuvo una duración de 20 horas, se realizó del 6 de abril al 6 de mayo y fue impartido por el maestro en lingüística Rafael Ibarra.

En la última sesión los doctores Mario Ordaz y Ramón Gutiérrez comentaron sobre los retos e implicaciones de la publicación, hablaron sobre las consideraciones que hay que tener a la hora de escribir un artículo desde la óptica de los revisores y dieron una serie de sugerencias y tips a los participantes.

Distribución de los participantes por subdirección



Distribución de los participantes por nivel



Debido al gran interés manifestado, se realizará la segunda edición del *Taller de Escritura Científica* enfocado a la publicación en revistas internacionales, en el mes de agosto.

Secretaría de Planeación y Desarrollo Académico





EL UNIVERSAL
.com.mx

Miércoles 14 de abril de 2010

Ebrard: obras de la línea 12 van a 35%

En la construcción de la línea 12 del Metro se usa tecnología de punta y se aplica la experiencia que se tiene en este tipo de obras, para evitar que un sismo pudiera generar algún tipo de daño estructural.

Así lo aseguró Enrique Horcasitas, director general del proyecto Metro, durante la supervisión que hizo el jefe del Gobierno del DF, Marcelo Ebrard, a los trabajos que se realizan en el tramo elevado, en avenida Tláhuac.

El funcionario capitalino explicó que el suelo del área es muy variado: “Tenemos zonas rocosas, zonas de arcillas compresibles y zonas de transición que hacen muy complejo el tema de la construcción del proyecto y del diseño estructura de esta línea 12, afirmó”.

Se trata, comentó, del tramo más complejo para la obra desde el punto de vista estructural y geotécnico, ya que en la primera etapa será elevada desde Tláhuac hasta Atlalilco, y se pretende dejarlo listo para el 30 de abril de 2011.

Sin embargo, aclaró que es justo por eso que en este tramo elevado se emplea ingeniería mexicana que nunca se ha usado en ninguna otra parte del mundo, y que es desarrollada por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Horcasitas comentó que aunque el riesgo ante un sismo siempre estará latente, en esta obra se capitalizó la expe-

riencia en la construcción de los 201 kilómetros de la red del Metro con que se cuenta actualmente.

De hecho, explicó, por muchos años se consideró que la ciudad de México no era apta para tener un Sistema de Transporte Colectivo, y por eso hace apenas 41 años que se inició la construcción, cuando en otras partes del mundo comenzó desde hace 140 años.

“Tenemos ya tramos elevados, tenemos tramos subterráneos, tenemos tramos en cajón que se han comportado adecuadamente en los sismos y temblores anteriores”, aseguró.

En la parte subterránea de la nueva línea se usa un escudo de presión balanceada, ya que por primera vez se perforan suelos blandos para introducir el túnel por que correrá el Metro.

Informó que los trabajos de la llamada Línea Dorada o del Bicentenario registran 35% de avance, y a partir de ayer comenzó la instalación de traveses de acero de 17 toneladas y 30 metros de largo, que soportarán las losas elevadas.

Actualmente se tienen fabricadas 6 mil 300 toneladas de estas estructuras y 2 mil 400 losas, para cuya colocación se abrieron varios frentes de trabajo.

Ebrard comentó que de los 423 apoyos o columnas que se colocarán, a la fecha ya se han instalado 137, y 103 se encuentran en proceso, por lo que se avanza conforme a lo programado para terminar en tiempo y forma.

Para este año los recursos destinados a esta obra se encuentran garantizados, y se prevé ejercer en total una cantidad de 6 mil 407 millones de pesos para todos los trabajos del proyecto.

Nota completa:

<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/101204.html>



Sábado 27 de marzo de 2010

UNAM analiza zona de cromatos en Tultitlán

Tultitlán, 26 Mar 10 (EL UNIVERSAL).- El Instituto de Ingeniería de la UNAM inició un estudio geo hidrológico para

conocer los límites de la contaminación de mantos freáticos provocada por la ex fábrica Cromatos de México, ubicada en Lechería, en donde fue construido un sarcófago que durante más de 20 años albergó 75 mil toneladas de cromo hexavalente.

Héctor Aviña Jiménez, responsable del estudio, informó que fueron contratados por la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y el análisis comenzó este viernes con el bombeo de

líquido de un pozo perforado a 200 metros de profundidad en el predio donde estaba la fábrica Cromatos.

Agregó que durante unas 126 horas bombearán agua del pozo, inicialmente a velocidad de cinco litros por segundo, y el líquido será depositado en el drenaje, sin que ello represente riesgo para la ciudadanía, pues el cromo estará diluido en el agua.

Doña Manuela Ríos viuda de Salmerón, habitante de Lechería y quien pugna por el retiro del sarcófago tóxico de su comunidad, manifestó a Aviña Jiménez la preocupación de los colonos porque el agua contaminada sea depositada en el drenaje.

Aviña Jiménez afirmó que se realizaron estudios previos y no habrá afectación a la ciudadanía, pues el cromo estará

disuelto en el agua, además de que cuentan con autorización del organismo de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Tultitlán (APAST) para los trabajos.

Afirmó que el citado análisis forman parte del programa de saneamiento del sarcófago tóxico de Lechería y el objetivo es determinar hasta dónde se extendió la mancha de contaminación del cromo hexavalente, para evitar la afectación de pozos de agua del valle de México.

Indicó que perforaron tres pozos para analizar el agua. Actualmente está suspendido el retiro de cromo hexavalente de la tumba tóxica, debido a que fue impugnada la licitación para adjudicar los trabajos a una empresa.

Nota completa: http://rotativo.com.mx/ciencia/unam_analiza_zona_de_cromatos_en_tultitlan/874,55,29014.html

A LA COMUNIDAD ACADÉMICA DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM

LES INVITO AL CAFÉ ACADÉMICO
QUE SE REALIZARÁ EL

MARTES 18 de MAYO / 12:00 hrs

TORRE DE INGENIERÍA
VESTÍBULO DEL 1^{ER} PISO

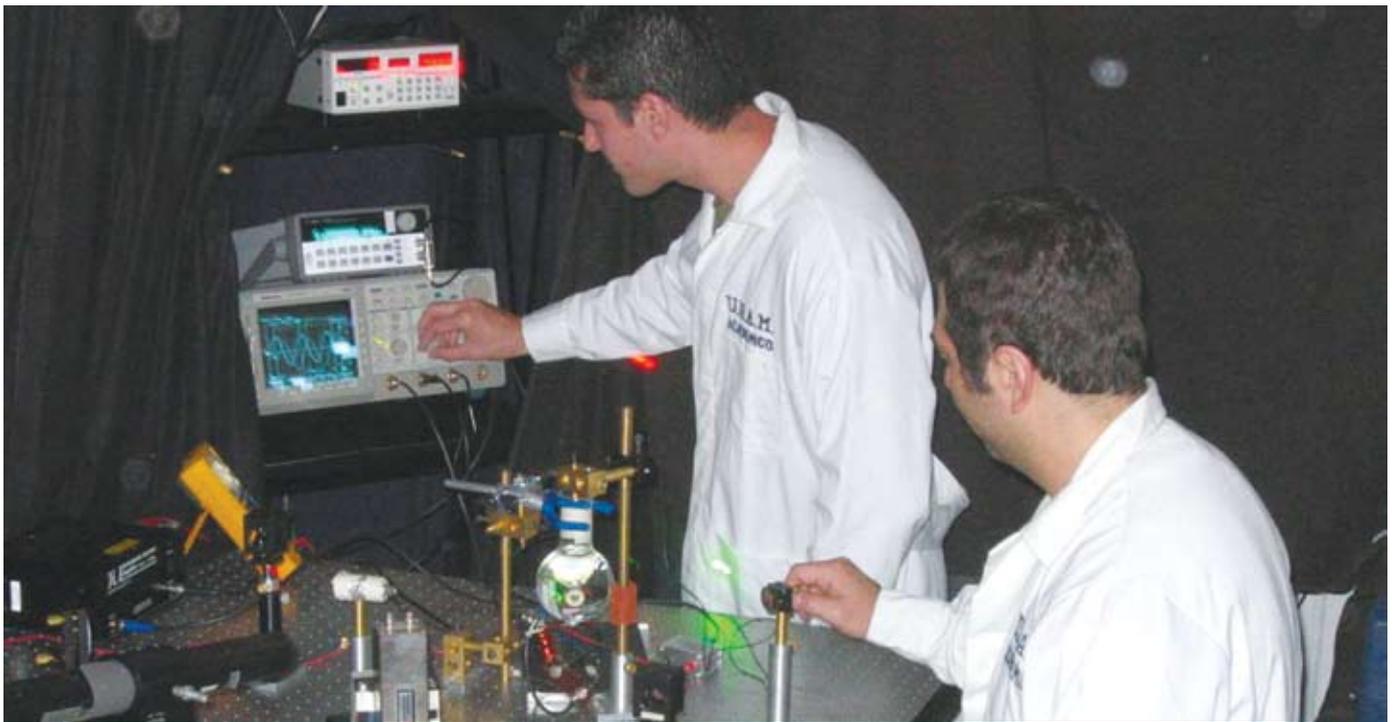
ESPERO CONTAR CON SU PRESENCIA

ATENTAMENTE

DR. ADALBERTO NOYOLA ROBLES
DIRECTOR



Laboratorio de Pruebas no destructivas



Experimento de fotónica

- Depende de la Coordinación de Mecánica y Energía
- Inicio de operaciones: 2007
- Responsable: Dra. Margarita Navarrete Montesinos
- Ubicación: Edificio 18, IIUNAM. Ciudad Universitaria.

ALCANCES

Se desarrollan métodos y metodologías para la caracterización no destructiva de la materia condensada (gases, líquidos, metales, polímeros, cerámicos o composites) en función de la temperatura o presión, aplicando técnicas no destructivas (fotoacústicas, térmicas y ópticas) y destructivas (pruebas de impacto). Así como estudios analíticos y numéricos para el análisis de señales fotoacústicas y de espectroscopia.

ACTIVIDADES

- Estudios de la Sonoluminiscencia de una sola burbuja.
- Caracterización mecánica de hueso trabecular en muestras de la vértebra lumbar tres.
- Estudios experimentales y analíticos de la propagación de ondas acústicas en interiores de pozos cilíndricos.

PRINCIPALES TRABAJOS REALIZADOS, RECIENTES O EN PROCESO

- Espectroscopia fotoacústica pulsada, aplicada a la detección de plaguicidas.
- Estudios de la luminiscencia por colapso de burbuja cónica.

- Diseño y manufactura de un reactor luminiscente para limpieza de agua.

EQUIPO INSTALADO

- Láser pulsado de Nd:YAG de 40 mJ.
- Láser continuo de Ar.
- Láser continuo de He-Ne.
- Láseres de diodo.
- Osciloscopio de 500 MHz, marca Tektronik.
- Osciloscopio de 1 GHz, marca LeCroy.
- Módulos con tubos foto-multiplicadores (185-850 nm) marca Hamamatsu.
- Contador de fotones de dos canales.
- Reactor sónico químico de 700 W, 20 Hz.
- Modulador opto-acústico.
- Medidor de energía 250-1060 nm, 10 W.
- Mini- espectrofotómetro, 400-800 nm.
- Equipo de ultrasonido Pulso-Eco.
- Kit de hidrofones de aguja con amplificador.
- Horno controlado para preparación de muestras (Tamb-1800°C).
- Horno para preparación de muestras (Tmax-120°C).
- Fuente de voltaje programable.
- Lámparas de Deuterio y Xenón.
- Mesas para fijación y ensamble de dispositivos ópticos.
- Óptica (lentes, espejos, divisores).

El 10 de marzo Vanessa Esmeralda Redondo Camacho obtuvo el título de químico-farmacobiólogo con el trabajo *Inactivación de huevos de Ascaris suum presentes en agua utilizando escoria de cobre como catalizador en la reacción de Fenton* bajo de supervisión de la doctora Rosa María Ramírez Zamora

El objetivo del presente trabajo es determinar, con base en pruebas de laboratorio, la factibilidad de utilizar escoria de cobre como catalizador en el proceso tipo *Fenton* para inactivar huevos de *Ascaris suum* presentes en agua destilada. De los estudios realizados se puede concluir que esto es factible.

El análisis estadístico realizado a los resultados de las pruebas de inactivación de huevos de *Ascaris suum*, indica que el pH, la dosis de peróxido de hidrógeno y el tiempo de la reacción presentan una influencia significativa sobre el por ciento de inactivación de huevos de *Ascaris suum*, obteniéndose el 88.86% de inactivación de los huevos de *Ascaris suum*.

Los valores óptimos calculados de las cuatro variables evaluadas para obtener el máximo por ciento de inactivación de huevos de *Ascaris suum*, fueron las siguientes: pH igual a 3, dosis de peróxido de 1000 mg/L, dosis de escoria de 0.5 g/L y tiempo de contacto de 180 min.



Al evaluar las condiciones óptimas calculadas se obtuvo el 89% de inactivación, lo cual indica que el modelo experimental es confiable y preciso.

Se determinó que el método de tinción es más rápido para la obtención de la viabilidad de huevos de *Ascaris suum* en comparación con el método de incubación in vitro, el cual tarda cuatro semanas para la obtención de resultados.

Ambos métodos son confiables ya que aunque se obtienen diferencias en los resultados de viabilidad de las muestras, éstas no son significativas de acuerdo al análisis estadístico, por lo que se puede aplicar cualquiera de las dos técnicas para determinar la viabilidad de huevos de *Ascaris suum*, después de realizar las pruebas de oxidación avanzada.

Alma Yuridia López Reyes obtuvo, con mención honorífica, el título de ingeniera química con la tesis *Aplicación del proceso de adsorción con carbón activado para remover compuestos orgánicos del agua de la Planta potabilizadora Madín, Estado de México*, el 5 de marzo y la directora de tesis fue la doctora Rosa María Ramírez Zamora.

Dentro de las conclusiones y recomendaciones se tiene de manera general que los mejores resultados de las pruebas de clarificación sólo lograron disminuir el color real a 14 U Pt-Co, y el COD a 3.38 mg/L. Debido a lo anterior fue necesaria la aplicación del proceso de adsorción, utilizando carbón activado de origen mineral lo que permitió cumplir con el valor de color real requerido por la normatividad aplicable y disminuir de manera eficiente los compuestos orgánicos disueltos.



(Ver Impacto de Proyectos pág 10)

Optimización del proceso fusión-hidrotermal alcalino para la síntesis de zeolitas producidas con jales de cobre se titula la tesis de Olga Mauricio Rubio, con la cual obtuvo el grado de ingeniero químico, el pasado 26 de febrero. La directora de tesis fue la doctora Rosa María Ramírez Zamora.

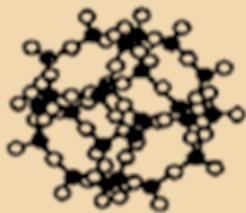
En este trabajo se realizó la optimización de las condiciones de operación del proceso de síntesis de zeolitas (fusión-hidrotermal alcalino) de la zeolita producida con jales de cobre.

- En los materiales preparados a partir de un jal de cobre, mediante pruebas de síntesis de zeolitas realizadas en laboratorio y aplicando el método de fusión-hidrotermal alcalino, se pudieron identificar tres tipos de zeolitas (zeolita P cúbica, P tetraédrica y cancrinita). Estos resultados permiten determinar que se pueden preparar zeolitas a partir de un jal de cobre, las cuales corresponden a la previsión de síntesis realizada con base en la relación molar de $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ del jal de cobre y en lo reportado por Barrer (1949) y Bosch *et al.*, (2000).
- La evaluación de la capacidad de intercambio catiónico de 16 zeolitas (y sus duplicados) sintetizadas a partir de un jal de cobre permitió determinar que se obtuvieron valores de ese parámetro que oscilaron de 0.82 a 4.48 meq/g, dependiendo de los valores de las variables del proceso de síntesis. Los mejores resultados se obtuvieron para las zeolitas de los experimentos 6, 10, 12 y 13, con valores respectivos de $\text{CICE}_6=4.21$ meq/g $\text{CICE}_{\text{exp}10}=3.01$ meq/g, $\text{CICE}_{\text{xp}12}=4.48$ meq/g, y $\text{CICE}_{\text{exp}13}=4.38$ meq/g siendo el de mayor CICE el experimento 12, estos valores son aceptables (altos) comparados con la CIC zeolita comercial natural clinoptilolita cuyo valor de $\text{CIC}=2.28$ meq/g.

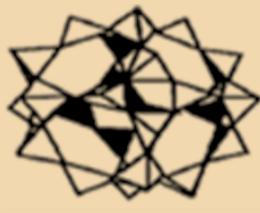
- Los valores óptimos calculados de las variables de influencia del proceso de síntesis de zeolitas preparadas a partir de jales de cobre, aplican un modelo matemático fueron: relación sólido/líquido (fusión jal de cobre con NaOH/agua) 0.25 g/L, temperatura de 90°C y tiempo de reacción de 100h, con una máxima CIC de 5.122 meq/g. Sin embargo, de acuerdo a los resultados del diseño experimental aplicado en este estudio, permitieron determinar que el experimento 12 con las condiciones de síntesis de dicho material fueron las siguientes: temperatura de síntesis igual a 60°C, tiempo de síntesis de 66 h y relación sólido/líquido de 0.18. presentó una $\text{CICE}=4.48$ meq/g. Este valor no es significativamente menor que el de las condiciones óptimas calculadas ($R=0.25$ g/L, $t=100$ h y $T=90^\circ\text{C}$), pero los valores de las variables si fueron significativamente menores para el experimento 12. Debido a lo anterior, los costos de operación se podrían abatir significativamente si se seleccionarán, en lugar de las condiciones óptimas calculadas, las aplicadas en el experimento 12.

Con base en esa observación se seleccionó este último material para realizar pruebas de caracterización y de remoción de ión Cu^{2+} .

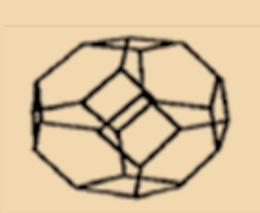
- El análisis estadístico (p-value) permitió determinar las variables de mayor influencia en el proceso de síntesis (R, T y t), Resultando que la interacción AA es el primer factor que presentó una influencia significativa sobre el proceso, seguido del tiempo B. dando como resultado un modelo matemático en el cual se establecen las condiciones óptimas del proceso para una $\text{CIC}_{\text{máx}}$.
- En este estudio, la zeolita P obtenida en el experimento 12 presentó una remoción satisfactoria de Cu^{2+} presente en agua. La adsorción máxima de Cu^{2+} se logró para concentraciones iniciales altas (800, 430 mg/L) a temperatura ambiente (25°C). El modelo que describe



a)

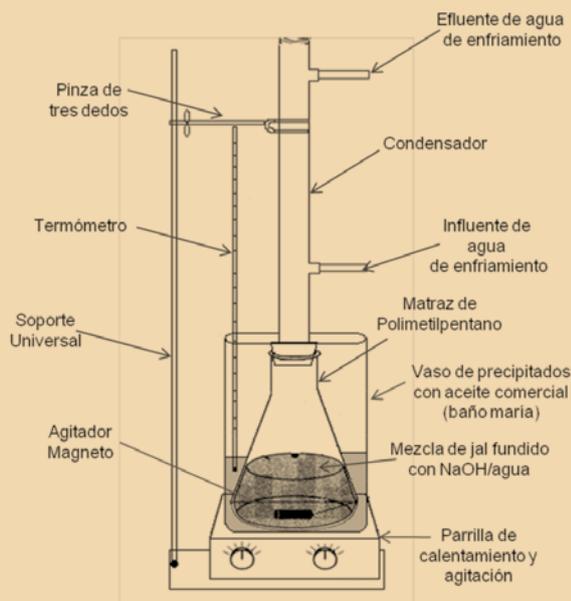


b)



c)

a) Estructura atómica, b) Estructura tetraédrica, c) Estructura cristalina



Reactor abierto, sistema de síntesis de materiales de intercambio iónico.

la cinética de adsorción fue la de pseudo-segundo orden con un coeficiente de correlación de $R=0.98$. En cuanto a la isoterma de adsorción el modelo que describe los datos es la isoterma de Langmuir con una $q_{max}=97.04$ mg/g, y una $K_L=0.029$ L/mg, estos resultados son aceptables, para la remoción de cobre

por el material sintetizado en el experimento 12, de acuerdo a Rafatullah *et al.*, (2009), Apiratikul *et al.*, (2008), Herrejon *et al.*, 2008.

- La CICE de la zeolita P-C es superior a la CICE de la zeolita natural comercial Clinoptilolita siendo de 4.48 meq/g para la primera y de 2.28 meq/g para la Clinoptilolita.

Las recomendaciones para este estudio se describen a continuación:

1. Realizar pruebas de remoción para otros metales pesados presentes en agua con la zeolita obtenida en este estudio y evaluar la selectividad de la zeolita por los diversos metales.
2. La capacidad de remoción del ión Cobre y amonio por la Zeolita sintetizada en este estudio es muy alta por ello conviene continuar con el estudio en laboratorio en minicolumnas empacadas con el material sintetizado.
3. Realizar un estudio de prefactibilidad de la síntesis de zeolitas a las condiciones establecidas en el material óptimo, para dimensionar y determinar costos de un prototipo.

DEFENSORÍA DE LOS D E R E C H O S U N I V E R S I T A R I O S



Emergencias al 55-28-74-81

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

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

Teléfonos: 5622-62-20 al 22

ddu@servidor.unam-mx

Fax: 5606-50-70



Ordenar bibliotecas es ejercer de un modo silencioso el arte de la crítica. Jorge Luis Borges



REFERENCIAS II

Aunque los estilos de presentar las citas y referencias varían, lo esencial es que:

- las referencias listadas al final contengan el nombre de todos los autores si hay más de uno, fecha de publicación, título de la obra o artículo, nombre de la revista si es un artículo, de la editorial si es un libro, lugar de publicación y, finalmente, las páginas de donde procede lo tomado. Entre paréntesis se puede añadir, si la obra aún no ha salido, que está **aceptada** o **en prensa**, y si es el caso, que se encuentra sólo en un idioma poco usual.
- los elementos esenciales para la búsqueda — título del libro, nombre de la revista o nombre de la institución que publica, según de qué se trate— aparezcan resaltados, subrayados o en cursivas.
- cada cita en el texto corresponda a una referencia en la lista al final y viceversa.

Formas de citar

La más aceptada actualmente consiste en insertar en el texto, junto a la mención de lo citado, el apellido del autor¹ y el año de publicación: (Nava, 1987). El lector sabe así, sin mover la vista del renglón que lee, de quien es la obra citada y qué tan actual o antigua es. El título y los otros datos los podrá ver al final, en las referencias, donde las obras se listan en riguroso orden alfabético y cronológico², para ser encontradas buscando por apellido.

Otra forma muy usada es marcar con un pequeño número alzado el final de la cita (como aquí las notas) y ubicar en el pie de esa página (o al final del capítulo o el libro) los datos de la obra de procedencia. Este estilo está muy generalizado en humanidades, pero se usa también en publicaciones científicas.

Hay otra citación por número, en que éste suele ir en el texto entre corchetes, precedido de la palabra referencia abreviada: [ref 1]. Con este estilo, en la lista de referencias, el nombre del autor puede ir en orden normal, sin que lo anteceda el apellido.



Al listar las referencias por apellido es útil usar el tipo de párrafo francés, en el que sobresale el apellido del autor iniciando cada referencia. Al utilizar números, éstos son los que sobresalen.

Ejemplos de todo lo anterior:

Fernández, JL (1978), Aprovechamiento de la energía solar en el proceso de secado de granos, *Primer Simposio Internacional de Ingeniería Agrícola*, Salamanca, Gto, México, p 6

Fernández, JL y Poulter, R (1987), Radial mass flow in electro-hydrodynamically enhanced forced heat transfer in tubes, *International Journal of Heat and Mass Transfer* **30**(10), 2125-2136

Kanamori, H (1981), The nature of seismicity patterns before large earthquakes; en *Earthquake prediction. An international review*, Simpson, D y Richards, P (compiladores), American Geophysics Union, Maurice Ewing, Series 4, 1-19

Nava, A (1987), *Terremotos*, 2da ed, Fondo de Cultura Económica, La ciencia desde México 34, México, DF, 157 pp

Zavala, G (1993), Biología poblacional del lobo marino de California, tesis de maestría, *Facultad de Ciencias, UNAM*, México, DF, 79 pp

Zhang, HX (1992), Analytical studies for three-dimensional steady separated flows and vortex motion, *Acta Aerodynamica Sinica* **10**(1) (en chino), 20-24

1. Raúl Marsal (1973), Mechanical properties of rockfill; en *Embankment-dam Engineering*, volumen Casagrande, J Wiley, Nueva York, 109-200.

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

¹ Si son dos autores, se mencionan los apellidos de ambos, pero si son más de dos, solo se incluye el apellido del primer autor y se alude a los restantes añadiendo *y otros*, *y colaboradores* o *et al* (abreviatura de *et alii*, que en latín significa *y otros*).

² Cuando se citan en el texto obras de un mismo año del mismo autor, se añaden al año las letras a, b, c..., para señalar su orden. Si hay obras de un mismo autor, con coautores y años diversos, la regla es listar antes las referencias en que es el único autor.

**Descalificar a las mujeres
es dar pasos hacia atrás y**

UNAM mayoría
queremos ir
hacia adelante



**Igualdad entre
mujeres y hombres**

Nuestra manera de ser Pumas



Tu opinión es importante, participa en www.pueg.unam.mx



Visite la página del Instituto de Ingeniería:

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

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