

EDITORIAL: PROYECTO RAM Y SEMANA VERDE

DISCURSO DEL DR DANIEL RESÉNDIZ NÚÑEZ AL RECIBIR EL PREMIO NACIONAL DE INGENIERÍA 2009

IMPACTO DE PROYECTOS: REVISIÓN DEL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE LAS SIETE PRESAS Y LAGUNA DE REGULACIÓN PARA EL CONTROL DE LAS AVENIDAS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO DE LA COMPAÑÍA, ESTADO DE MÉXICO.



Entrevista a Alejandro Vargas Casillas

Portada: Interior de la Biblioteca Conjunta Enzo Levi. Instituto de Ingeniería y Facultad de Ingeniería, UNAM



RESPONSABILIDAD AMBIENTAL Y SEMANA VERDE

El proyecto RAM (Responsabilidad Ambiental) es uno de los 12 proyectos del Plan de Desarrollo 2008-2012 del Instituto de Ingeniería (IIUNAM). En su diseño participaron principalmente personal académico de la Subdirección de Hidráulica y Ambiental y personal de la Secretaría de Planeación y Desarrollo Académico. El objetivo del proyecto es adoptar y practicar en el Instituto de Ingeniería una cultura ecológica, con el fin de promover hábitos de consumo responsable de energía, agua y materiales de oficina, primordialmente. El RAM se ha traducido, desde hace 3 años y con diverso grado de desarrollo, en una serie de campañas de concientización, programas de ahorro de energía y agua, adquisición de productos y materiales amigables, y en el manejo adecuado de los residuos sólidos y peligrosos minimizando los impactos en el ambiente.

La Secretaría Técnica del IIUNAM ha sido la responsable de llevar a cabo muchas de las indicaciones que en el RAM se han pronunciado.

Los principales resultados obtenidos hasta el día de hoy en este sentido, son los siguientes:

- En los edificios 12 y 18 se ha conseguido un ahorro de agua del orden del 60% debido al reciclado del agua residual tratada por la descarga de sanitarios.
- En coordinación con PUMAGUA se han cambiado 33 muebles sanitarios en todo el IIUNAM, pasando de 6 litros de descarga a 4.8 litros. Además, 19 mingitorios se han cambiado de 6 a 0.5 litros de descarga.
- En electricidad, el ahorro de carga instalada en todo el instituto ha sido de 1,1150 W/h, que significa un 36.47% del total, esto derivado del cambio de 1,674 tubos ahorradores de energía. En la Torre de Ingeniería se ha avanzado significativamente en la instalación de dispositivos ahorradores de energía eléctrica para iluminación. La Coordinación de Instrumentación instaló en los pisos 1 y 2 un sistema de control de iluminación.
- Con respecto al manejo adecuado de los residuos, se recolectaron 7,172 kg de papel con el objeto de reciclarlo.
- En las áreas verdes se han cambiado plantas nativas del pedregal, ahorrando agua en una superficie de 1,100 m².

El próximo paso importante es la celebración por primera vez de la Semana Verde, conformada por una serie de conferencias y diversos eventos que buscan sensibilizar a la comunidad universitaria, esencialmente al personal del IIUNAM, por medio de la presentación de diversas propuestas e intercambio de ideas sobre problemas ambientales en los temas de agua, residuos, energía, cambio climático y movilidad urbana. Esta semana se llevará a cabo del 20 al 24 de junio y tendrá lugar, en mayor medida, en la Torre de Ingeniería. Alguno de los puntos y acciones a tratar durante la Semana Verde serán:



- Serie de conferencias impartidas por especialistas, tanto del IIUNAM como externos, particularmente de la CFE, CONAGUA, SEMARNAT, Centro Mario Molina y Centro de Transporte Sustentable.
- Presentación de trabajos de investigación sobre temas ambientales de estudiantes y académicos del IIUNAM mediante la exposición y concurso de carteles.
- Exposición de libros elaborados en el IIUNAM relacionados con el tema, principalmente de las Series del IIUNAM y coeditados con editoriales externas.
- Concurso de fotografía.
- Exposición de videos alusivos a los problemas ambientales.
- Recorridos por las instalaciones del IIUNAM relacionadas con temas ambientales y tratados en la Semana Verde.
- Entrega de objetos que faciliten y nos permitan recordar lo importante que es el cuidado del medio ambiente.

En aras de lograr que nuestro instituto se convierta en un ejemplo de cultura ecológica en la UNAM y logre reducir su consumo de energía, agua y otros materiales, se difundirá por medios electrónicos una campaña de concientización cuya finalidad será motivar a que nos convirtamos en agentes activos del desarrollo sostenible. La Semana Verde será un buen detonador para esta campaña que se enfoca principalmente al cambio de hábitos.

Los invito a poner en práctica las acciones que vayamos proponiendo y a abrir un canal de intercambio de ideas con los responsables y participantes del RAM, así como con los coordinadores de la Semana Verde para enriquecer los resultados. La información detallada sobre el RAM y la Semana Verde puede ser consultada en nuestra página web: www.ii.unam.mx.

Esperamos su participación.

Adalberto Noyola Robles
Director



PREMIOS NACIONALES DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, EDICIÓN 2009

En las instalaciones del Palacio de Minería, el pasado miércoles 25 de mayo, se llevó a cabo la entrega de los Premios Nacionales de Ingeniería y Arquitectura, edición 2009, que otorga la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México. En esta ocasión los galardonados fueron dos distinguidos mexicanos: Daniel Reséndiz Núñez y Ricardo Legorreta Vilchis.

Daniel Reséndiz, por sus brillantes aportaciones en el campo de la mecánica de suelos, ha recibido las más importantes distinciones, entre las que se encuentra ser investigador emérito de la UNAM, miembro del Comité Asesor en Seguridad Estructural del Gobierno del Distrito Federal, miembro titular del Seminario de Cultura Mexicana e integrante del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República y del Consejo de la Crónica de la Ciudad de México y doctor Honoris Causa por la Universidad Autónoma de Hidalgo. Actualmente es Investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM, de donde fue director así como también de la Facultad de Ingeniería.

Por su parte, Ricardo Legorreta es egresado de la Escuela Nacional de Arquitectura (hoy Facultad). Por su destacada trayectoria profesional se ha hecho acreedor a los reconocimientos Medalla de Oro de la Unión Internacional de Arquitectos en 1999 y en el 2002 la Orden Isabel la Católica del Gobierno de España, solo por mencionar algunos.



Durante la ceremonia, al tomar la palabra el doctor José Narro Robles, rector de la UNAM dijo *Hoy es un día de fiesta, es un día para celebrar, una oportunidad para festejar, para reconocer a dos gremios fundamentales y dentro de ellos para identificar a dos personajes, a dos profesionales de la ingeniería y de la arquitectura que se han destacado en nuestro país; a eso venimos, a decirles a Daniel Reséndiz y a Ricardo Legorreta que les estimamos, apreciamos y reconocemos lo que han hecho, que son un motivo de orgullo, un ejemplo para la sociedad mexicana, para todos nosotros, para las generaciones que están en formación.*

Narro Robles propuso además apostarle a la educación, a la ciencia, a la innovación, a la cultura y a la capacidad inventiva como grandes instrumentos del desarrollo. *Nuestro país requiere nuevas políticas públicas – afirmó– y una reorientación del gasto público.* Mencionó que las últimas tres décadas nos dieron cosas positivas, pero que es necesario hacer ajustes. Ahora que podemos, cambiemos el rumbo en la dirección que le conviene al país y a las futuras generaciones.

Enhorabuena a los dos reconocidos, y el agradecimiento a esta agrupación de ingenieros y arquitectos que nos da la posibilidad de seguir teniendo confianza en México y en los mexicanos –concluyó–. ■■



Doctor Daniel Reséndiz Núñez

Reproducimos el discurso completo del Dr. Daniel Reséndiz por la entrega de este reconocimiento en la página 10 de esta Gaceta.



CREACIÓN DE LA LICENCIATURA EN ENERGÍAS RENOVABLES

La producción de energía es concebida como un problema crítico en las sociedades contemporáneas. La declinación de las reservas probadas de hidrocarburos, así como los problemas de contaminación y el efecto invernadero causados principalmente por la combustión de hidrocarburos y carbón, hacen imprescindible la aplicación y la búsqueda constante de alternativas energéticas que permitan disminuir la dependencia de estos combustibles fósiles. Una de las opciones probadas para resolver la problemática energética es el desarrollo de tecnologías limpias basadas en energías renovables que permitan lograr una mayor diversificación energética, incrementar la seguridad energética nacional y propiciar la innovación, el desarrollo tecnológico y la sustentabilidad de los sistemas energéticos.

Ante estos importantes retos, se está generando una verdadera revolución tecnológica a nivel mundial, que seguramente derivará en un nuevo paradigma socioeconómico basado en las fuentes renovables de energía y el desarrollo sustentable. Afortunadamente, México es un país privilegiado en recursos energéticos renovables, tales como la energía solar, la eólica y la geotérmica, por citar algunos ejemplos. En años recientes se ha incrementado en forma exponencial el uso de las tecnologías de energías renovables al grado de que en nuestro país ya existe una demanda creciente de profesionales capaces de manejarlas e instrumentarlas para resolver problemas locales, regionales y nacionales.

La UNAM cuenta con especialistas del más elevado nivel académico, capaces de coadyuvar en la solución de estos problemas, realizando investigación y desarrollando tecnologías para la utilización de fuentes renovables de energía y propiciando el desarrollo sustentable de nuestro país.



En este contexto, el Consejo Universitario de la UNAM aprobó el 31 de marzo del 2011 la creación de la Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables (LIER), con el Centro de Investigación en Energía y el Instituto de Ingeniería como entidades académicas responsables. La sede principal de la licenciatura será el Centro de Investigación en Energía, en Temixco, Morelos.

La licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables (LIER) es una carrera multidisciplinaria que otorgará una formación integral a futuros profesionales en temas, justamente, de Energías Renovables.

El Ingeniero en Energías Renovables será un profesional preparado con habilidades y capacidades multidisciplinarias para contribuir de manera determinante en la transición energética, adecuando, diseñando, innovando e implementando tecnologías actuales y emergentes, en el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables y para planear, gestionar, administrar y poner en operación estrategias para el uso de energías renovables que contribuyan al desarrollo sustentable.

Este nuevo ingeniero atenderá, con una visión reflexiva, crítica, creativa, emprendedora y respetuosa del medio ambiente y de la sociedad, necesidades energéticas a nivel local, nacional e internacional.

Esta nueva licenciatura consta de un plan de estudios de 8 semestres. Para fortalecer y respaldar este el plan de estudios, además del Centro de Investigación en Energía y del Instituto de Ingeniería de la UNAM, entidades académicas responsables, se cuenta con la participación del Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA-UNAM), el Centro de Ciencias Genómicas (CCG-UNAM), el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco-UNAM), el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM-UNAM), la Facultad de Ciencias (FC-UNAM), la Facultad de Ingeniería (FI-UNAM), el Instituto de Biotecnología (IBt-UNAM), el Instituto de Ciencias Físicas (ICF-UNAM), el Instituto de Ecología (IE-UNAM), el Instituto de Geofísica (IGf-UNAM) y el Instituto de Matemáticas (Unidad Cuernavaca) de la UNAM, quienes actuarán como entidades asesoras.

Adicionalmente, se prevé que la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) sea una institución participante externa.

Cabe mencionar que la Comisión de Académicos del IIUNAM para el Proyecto de la LIER se encuentra conformada por Javier Eduardo Aguillón Martínez, Felipe Muñoz Gutiérrez, Claudia Sheinbaum Pardo y Alejandro Sánchez Huerta como responsable de la misma. 📌

Para más información <http://www.lier.unam.mx/>



TECNOLOGÍAS DEL LENGUAJE

Los días 25 y 26 de mayo se llevó a cabo con éxito la primera Expo Tecnologías del Lenguaje en la Facultad de Ingeniería. El evento fue organizado por el grupo del Laboratorio de Procesamiento de Voz de la Facultad de Ingeniería y el Grupo de Ingeniería Lingüística del Instituto de Ingeniería, y estuvo bajo la dirección de los doctores Abel Herrera Camacho y Gerardo Sierra Martínez, respectivamente.

En esta exposición se presentaron cuatro conferencias. En la primera de ellas, *Inteligencia Artificial por la Inteligencia empresarial: proyectos de investigación en Minería de textos*, la doctora Sylvie Ratté mencionó la alta calidad de los alumnos de la UNAM que han realizado estancias de investigación en su universidad y ofreció un espacio en su grupo de investigación a los alumnos de la Facultad de Ingeniería que han tomado las materias del Módulo de Tecnologías del Lenguaje. El Dr. Juan Manuel Torres Moreno, en su plática *La energía Textual: Física Estadística y Computación aplicadas al Procesamiento de Lenguaje Natural*, presentó los proyectos que ha venido realizando en conjunto con el Instituto de Ingeniería. Por su parte, en las pláticas *Hacia la minería de textos en la UNAM* y *Aplicaciones en ingeniería de textos orales*, impartidas por los doctores Alfonso Medina Urrea del Instituto de ingeniería y Abel Herrera Camacho de la Facultad de Ingeniería, respectivamente, se enfatizó que gracias a la interdisciplinariedad y a la colaboración ha sido posible resolver problemas prácticos mediante aplicaciones computacionales e informáticas orientadas al lenguaje oral y textual.

Además de lo anterior, en todas las pláticas se dio una invitación abierta para los alumnos interesados en el área de tecnologías del lenguaje para que se acercaran al Grupo de Ingeniería Lingüística y al Laboratorio de Procesamiento de Voz y, así, tuvieran la opción de estudiar posgrados o realizar estancias en Francia y Canadá. En la Expo también hubo demostraciones de 14 proyectos, orientados al procesamiento del lenguaje oral y textual; es decir voz y texto. Los títulos de los proyectos de lenguaje oral que se mostraron son: Sintetizadores de voz natural para el español hablado en México, tres técnicas recientes; Reconocedor de voz continua basado en el sistema *Sphinx*, para el español hablado en México; Sintetizador del tarahumara usando difonemas; Codificador para análisis por síntesis aplicado a telefonía celular; Diseño de DSP's para reconocimiento y síntesis de voz en tiempo real; Reconocimiento del locutor para informática forense; Sintetizador natural y emotivo. En lenguaje textual se mostraron los proyectos: Interfaz *RST Spanish Treebank*; CHEM: El Corpus Histórico del Español en México; SABTEF: Sistema de Administración de Bancos Terminológicos Flexibles; Describe: Extractor de definiciones en internet basado en patrones morfosintácticos y agrupamiento semántico; MBDAIL: Minería de textos sobre los currículos académicas del Instituto de Ingeniería; Resumidor automático de documentos de Química Orgánica; y Etiquetador de Entidades Nombradas. Cada



De izquierda a derecha durante la inauguración de la Expo: Alejandro Sánchez Huerta, Gonzalo Guerrero, Gerardo Sierra y Estefanía Fuentes.



Uno de los stands de la Expo donde se muestran proyectos del GIL.

proyecto fue presentando por los alumnos de licenciatura y de posgrado que participaron en su realización. Durante la Expo se alentó a los estudiantes a unirse a esta área como una opción profesional requerida por la sociedad que empieza a extenderse a una cantidad considerable de aplicaciones. Por un lado, los asistentes tuvieron la oportunidad de interactuar directamente con los desarrollos resultantes de los distintos proyectos expuestos. Por otro lado, los estudiantes recibieron pláticas técnicas y de experiencia personal directamente de sus compañeros de semestres superiores, de tal forma que las dudas e inquietudes de los más jóvenes fueron atendidas por los alumnos más experimentados.

El Dr. Abel Herrera señaló que entre las aplicaciones más importantes de este módulo terminal se encuentran, en lo concerniente a voz: la síntesis y reconocimiento de voz, la reducción de ruido, el reconocimiento de la voz de una persona, el diseño de codificadores para teléfonos celulares y traducción automática de idiomas; y en texto: la recuperación de información, la minería de textos, la generación de resúmenes automáticos y la lingüística forense.

La Expo Tecnologías del Lenguaje logró perfilar a los futuros profesionistas hacia un campo laboral en apariencia emergente, pero con necesidades ya presentes: las empresas de telefonía celular podrán contar ahora con especialistas en el tratamiento de voz; las empresas diseñadoras de software encontrarán en los egresados de la Facultad de Ingeniería a especialistas en web semántica. Las empresas bancarias, financieras, aseguradoras y otras que manejen grandes cantidades de información tendrán especialistas en extracción y recuperación de información, así como en minería de textos. En general, las empresas dispondrán de especialistas de alta calidad en el tratamiento y procesamiento del lenguaje oral y escrito. ❧



SEMINARIO SCT-SE-BID SISTEMA NACIONAL DE PLATAFORMAS LOGISTICAS: PLANEACIÓN Y DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS.

El 17 y 18 de mayo pasado se desarrolló en el Auditorio del Centro SCT el **SEMINARIO SCT-SE-BID SISTEMA NACIONAL DE PLATAFORMAS LOGISTICAS: Planeación y Diseño de Instrumentos de Políticas Públicas**. Con base en la experiencia de los estudios e investigaciones realizadas para la Comisión Ambiental Metropolitana, el Fideicomiso para el Desarrollo de la Región Centro (FIDCENTRO), el Fondo PROLOGYCA y la Secretaría de Economía, nuestro Laboratorio de Transporte, Logística y Sistemas Territoriales del Instituto de Ingeniería de la UNAM (LTLST-II/UNAM) realizó el diseño de la estructura y de los contenidos del Seminario y fue moderador de 3 de los 4 paneles donde participaron empresas en México: usuarios de servicios de transporte de carga y logística, operadores logísticos, plataformas logísticas, y sector inmobiliario logístico.

Además, propuso los Estudios de Caso nacionales que se presentaron con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a cargo de expertos de Japón, Corea, Brasil, Alemania, España y Canadá.

El interés que generó el seminario impulsó al BID a que en el marco de los diferentes programas de asistencia técnica, también participaran funcionarios vinculados a planes de desarrollo de los servicios de transporte y logística, y en particular de plataformas logísticas de Argentina, Uruguay, Colombia, Paraguay, Honduras y El Salvador, que enriquecieron las discusiones además de brindar un excelente oportunidad de “networking” para el LTLST-II/UNAM.

La Secretaría de Economía (SE) invitó a los Secretarios de Desarrollo Económico de las entidades federativas, a más de 100 ejecutivos de logística y “supply chain” de empresas líderes, a operadores logísticos, a gerentes de planeación y desarrollo de plataformas logísticas en operación en México y directores generales de las empresas líderes en el sector inmológico.

Por su parte, las Subsecretarías de Infraestructura y de Transporte de la SCT invitaron a directores generales de empresas de servicios de autotransporte federal, ferroviario y multimodal.

El seminario fue inaugurado con presentaciones del Subsecretario de Transportes (SCT-SST) y de la Subsecretaría de Industria y Comercio (SE-SSlyC), y del Representante del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ante el Gobierno de México.

En el cierre del Seminario, el BID presentó las características de un estudio que financiará con Fondos de la Cooperación del Japón para el diseño, desarrollo e implementación de un Sistema Nacional de Plataformas Logísticas en México.

La participación del LTLST-II/UNAM se realizó por solicitud de Bernardo Ortiz (Coordinador de Proyectos Especiales de la SCT-SSI), Claudia Arroyos (Directora de Transporte Ferroviario y Multimodal) y Rodolfo Hernández (Director de Modernización del Comercio y los Servicios SE-SSlyC). ■■



Grupo del Laboratorio de Transporte, Logística y Sistemas Territoriales del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Destacan sentados al centro los doctores Angélica Lozano y Juan Pablo Antún.

Más información con el Dr. Juan Pablo Antún. Contacto dentro de la página del Instituto: www.ii.unam.mx



ELECCIONES EN POSGRADO EN INGENIERÍA 2011

El pasado 26 de mayo de 2011 se realizaron los comicios para la elección de tutores y alumnos representantes para formar el Comité Académico del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería (PMDI). Por el interés que representa para la comunidad del Instituto de Ingeniería presentamos a los ganadores de la elección:

CAMPO DEL CONOCIMIENTO

Ingeniería Ambiental

Ingeniería Civil

Ingeniería Eléctrica

Energía

Ingeniería Mecánica

Ingeniería en Exploración y Explotación de los Recursos Naturales

Ingeniería Química

Ingeniería en Sistemas

Fuentes Gea Vicente

Pérez Gavilán Escalante Juan José

Benítez Pérez Héctor

Best Y Brown Roberto

Méndez Lavielle Federico

Padilla Y Sánchez Ricardo José

Ramírez Argáez Marco Aurelio

Aceves García Ricardo

ENTIDAD ACADÉMICA

Facultad de Ingeniería

Facultad de Química

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas

Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico

Instituto de Ingeniería

Centro de Investigación en Energía

Martín del Campo Márquez Cecilia

Roquero Tejada Pedro

Acevedo Contla Pedro

Sandoval Romero Gabriel Eduardo

Moreno Pérez Jaime Alberto

Rojas Menéndez Jorge Antonio

ALUMNOS

Maestría

Doctorado

Lima Castillo Isaac Felipe

Ruiz Sánchez Teresa de Jesús

EL INSTITUTO DE INGENIERÍA EN:



<http://twitter.com/IIUNAM>

You Tube

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

facebook

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



DISCURSO DEL DR. DANIEL RESÉNDIZ NÚÑEZ AL RECIBIR EL PREMIO NACIONAL DE INGENIERÍA DE LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE MÉXICO. PALACIO DE MINERÍA, MAYO 25 DEL 2011

Saludo a la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, cuyo origen evoca los tiempos y el legado de nuestro héroe más trascendente, Benito Juárez, restaurador de la República y sabio artífice de nuestro Estado laico.

El Premio Nacional de Ingeniería que esta institución me concede es un gran honor. Lo acepto sabiendo que lo hecho por mí no es obra sólo mía, sino también de mis circunstancias, es decir: maestros ejemplares, colaboradores brillantes, equipos de trabajo imbuidos de su misión, una familia solidaria, y las oportunidades que me brindó el país cuando viví mis años decisivos. Además, me complace recibir este premio a la vez que el homólogo de arquitectura se entrega al gran arquitecto Ricardo Legorreta, creador de espacios que admiro y gozo.

Se comprenderá que hoy me refiera a mi profesión, la ingeniería, responsable de satisfacer ininidad de necesidades de los seres humanos. Ella provee lo que la sociedad requiere y la naturaleza no da espontáneamente, como los incontables artefactos, estructuras y productos sin los cuales el mundo sería inhóspito y la vida más ardua y riesgosa. Toca también a la ingeniería concebir y desplegar la infraestructura de nuestra civilización, esa trama visible u oculta pero omnipresente que nos entrelaza con vías de comunicación, ductos, telecomunicaciones, y que lleva o trae todo lo que requerimos, sea electricidad, agua, otros bienes tangibles, o flujos invaluable de información y conocimiento. La ingeniería está en todas partes en cada instante, y ahora tiene una nueva y difícil misión: lograr que cuanto hagamos los seres humanos resulte sostenible, so pena de romper equilibrios vitales del planeta.





Casi todo lo que hace la ingeniería se puede comprar o vender en el mercado global; pero, ningún país puede considerarse medianamente desarrollado, menos aún seguro e independiente, si no tiene cierto grado de autosuficiencia para producir los bienes y servicios que más requiere. Hoy México tiene una capacidad de hacer inferior a ese nivel crítico, no sólo porque nuestra planta productiva es insuficiente, sino también por su alta y onerosa dependencia tecnológica. No abogo por la autosuficiencia absoluta, sino por la necesaria para mantener la independencia política, cuyo bicentenario hemos celebrado sin pensar en el riesgo que implica la limitada dotación científico-técnica del país. Alguna vez tuvimos capacidades mayores, por ejemplo en las ingenierías civil y petrolera, pero las fuimos perdiendo desde que el Estado extravió el rumbo hace treinta años. La falta de un plan estratégico, esto es, una visión integral de nuestro futuro de largo plazo, nos lleva a sacrificar asuntos tan críticos como éste en aras de conveniencias menores. Por eso retrocedemos en la escena internacional.

También atañen a la ingeniería las mal llamadas catástrofes naturales, que en México causan cada año dolorosas pérdidas de vidas y bienes. Sus causas no son naturales, sino más bien: 1) una vieja incuria ante la erosión de los suelos; 2) la falta de mantenimiento de la infraestructura existente o el retraso de la nueva necesaria conforme crecen los asentamientos humanos; y 3) la ausencia o inobservancia de normas de urbanización y construcción, sobre todo en zonas de riesgo hidrológico, geotécnico o sísmico. A la vez, los cuerpos técnicos de la administración pública especializados en esos y otros temas se han reducido o degradado; algunos han desaparecido del todo. Esto es lo que causa catástrofes. Los fenómenos naturales son aleatorios, pero con pocas excepciones el conocimiento científico y técnico acumulado por la humanidad permite protegerse de ellos razonablemente. Las catástrofes suceden por no usar ese conocimiento, que es patrimonio universal. Queda así desprotegida la sociedad y desempleados los expertos, cuyas capacidades se desperdician y anquilosan.

Por tanto, urge corregir la degradación de las instituciones del Estado, no sólo las de seguridad pública y justicia, sino también las que debieran cuidar y fomentar nuestra capacidad de hacer, es decir, nuestra ingeniería. Es verdad que se trata de una responsabilidad del gobierno, pero ingenieros y no ingenieros tenemos obligación de discernir lo deseable y lo indeseable de las políticas públicas, y expresarnos al respecto. Al hacerlo debemos ser respetuosos, pero no omisos, pues tanto el silencio como la complacencia de los ciudadanos tienen alto costo social. No es buen ejemplo de civismo encerrarse en una profesión y eximirse de entender los problemas nacionales más complejos.



Es obvio que la política debiera ser la clave para resolver los problemas que nos aquejan, pues a ella toca en una democracia consensuar el futuro nacional deseable y la estrategia para alcanzarlo; pero para eso los políticos deben tener lo que hoy pocos exhiben: patriotismo y sabiduría.

También urge revisar políticas públicas que se volvieron dañinas al aplicarlas simplistamente. Creer que optimizar un sistema económico consiste en reducir el Estado a su mínima expresión es un dogma irracional; el óptimo no puede estar en ese extremo ni en el opuesto, sino en un punto intermedio que varía de un país a otro y con el tiempo: el Estado debe dejar amplios espacios de libertad para que se dé la competencia económica, y a la vez, evitar que el mercado se rijan por la ley de la selva o por la arbitrariedad de los funcionarios públicos. Otra regla que ha sido convertida en dogma es que el déficit público sea pequeño; esta es una norma sana si se aplica según las circunstancias, pero se vuelve irracional cuando, por evitar un déficit transitorio, se cae en el desempleo masivo de larga duración, el temible escenario que hoy vive México. Incluso Estados Unidos, cuyo déficit es gigantesco, está inyectando a su economía grandes flujos de dinero público para defender el empleo. Nosotros, nada.

Esas dos reglas simplistas nos tienen en el estancamiento actual. Mientras tanto, China, Corea del Sur, la India, Brasil y demás países que manejan su economía de manera soberana, con la prudencia y flexibilidad que aquellos dogmas no permiten, han crecido a tasas moderadas, altas o muy altas. México se estancó



por no asumir sus propias decisiones. En momentos cruciales del siglo XX se actuó de modo muy distinto: se ejerció la soberanía y crecimos al seis por ciento anual durante casi cincuenta años. Aunque también entonces faltó voluntad política para corregir nuestras graves desigualdades sociales, fue entonces cuando México se urbanizó, construyó casi toda la infraestructura que hoy tiene, se industrializó y se civilizó, es decir, se educaron todos los estratos sociales y mejoró la calidad de vida de gran parte de la población.

Nuestros problemas, pues, van mucho más allá de la ingeniería. Veo tres condiciones necesarias para resolverlos: 1) crecimiento económico e innovación tecnológica inducidos por inversión tanto del Estado como de las empresas; 2) educación integral para todos y 3) una clase trabajadora que viva dignamente y sea sostén del mercado interno. Ninguna de ellas se cumple hoy: la educación y el apoyo a la ciencia siguen siendo pobres; la inversión en innovación tecnológica es

paupérrima; el presupuesto público favorece el gasto corriente dispendioso; el financiamiento bancario es hoy la tercera parte de lo que fue hace quince años y apoya más el consumo que la inversión; a la vez, empleo y salarios se han desplomado salvo para ciertas elites. No es un simple ciclo recesivo, sino una suerte de parálisis voluntaria de muy larga duración: treinta años en los que el PIB ha crecido apenas poco más que la población y su mala distribución ha vuelto insostenible la vida para millones de familias. Esto produce angustia incluso en los menos afectados, y frustración, desánimo o violencia en otros segmentos sociales.

La violencia y el crimen nos horrorizan, pero mientras haya en México diferencias tan abismales en las condiciones de vida, no podremos esperar normas morales elevadas y ampliamente compartidas. Salir de este horror exige mejorar la educación y la distribución del ingreso, propósitos fallidos de la Independencia que luego reivindicó la Revolución y también incumplió. ¡Dos siglos de retraso!

El empleo productivo de los desempleados mejoraría la distribución del ingreso y acrecentaría la producción para atender nuestras múltiples necesidades, mientras la educación impulsaría la productividad y la calidad de lo que hacemos. Esto no es una utopía, sino economía política comprobada a gran escala, primero durante la Gran Depresión y luego en la posguerra, en ambos casos con un programa de empleo pleno y otro para diversificar la educación y ampliar el acceso a ella. Veinte años en total, y hacerlo no implicó una carga para nadie: cada empleo impulsa la economía y la educación refuerza el impulso. No fue aquí. Tal círculo virtuoso es el que hizo de Estados Unidos una potencia mundial.

Señoras y señores, colegas, amigos:

Nuestras tareas pendientes son numerosas y sólo pueden realizarse colectivamente. Mi optimismo, como el de muchos compatriotas, está maltrecho; pero sobrevive. Dado que no soy hombre de partido, seguiré sintiéndome bien al lado de toda persona de buena fe. Confío en que, juntos, los mexicanos volveremos a imaginar un futuro colectivo que nos satisfaga, que idearemos estrategias para alcanzarlo, que elegiremos legisladores y gobiernos que las cumplan, ¡que les exigiremos hacerlo!, y que sabremos regenerar nuestras instituciones y normas de convivencia. Son tareas enormes y difíciles; pero en la base de esta república de vocación democrática hay signos alentadores: el principal es un despertar del civismo ciudadano. La ciudadanía, responsable última del destino nacional, es la única que puede realizar esas tareas, y todos los presentes somos parte de ella. Confío en que haremos lo necesario para que el potencial de México se materialice.

Muchas gracias por escuchar mis inquietudes y motivos. ❧





OBRAS VIRREINALES DE INGENIERÍA POCO CONOCIDAS

Como parte del ciclo de conferencias sobre historia de la ingeniería en México, presentamos el siguiente artículo referente a la segunda conferencia que se llevó a cabo en el Salón de Seminarios Emilio Rosenbleuth de este Instituto el pasado 1 de junio.

INGENIERÍA DE LA CONQUISTA

Para hablar de ingeniería virreinal debemos remontarnos hasta la llegada de Cortés a tierras americanas. Podría pensarse que durante la conquista sólo había guerra y destrucción, sin embargo, también se generó lo que llamaremos la ingeniería de la conquista.

Cortés, dentro de su táctica militar, construyó un astillero en Tlaxcala a más de 2 400 msnm además de un estuario alimentado por el río Sahuapa para probar un bajel que ayudaría a sus propósitos. Una vez probado mandó reproducir e inventariar 13 réplicas. Esta labor llevó 90 días y le siguió una hazaña: 8 000 tlaxcaltecas acarrearon las 13 naves inventariadas hasta Texcoco, donde levantaron un segundo astillero y un segundo estuario. Al mismo tiempo se realizó un canal derivador de 2.5 km de largo, su cuerpo medía 4m de cada lado; contaba con esclusas a todo lo largo, paredes revestidas y reforzadas en cada vara; resulta increíble que sólo tardaran 50 días en su ejecución, resulta igualmente sorprendente que debido a su innovación el canal derivador puede ser considerado como el antecedente de canal de Panamá.

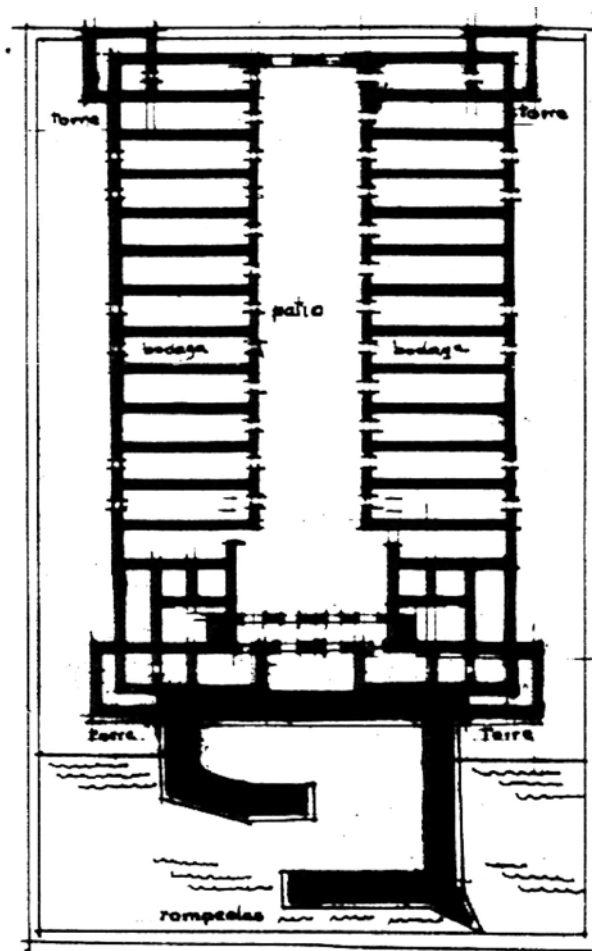
Posteriormente, Cortés tuvo la necesidad de un sitio donde los bergantines que había utilizado para la conquista estuvieran protegidos. Esto dio paso a la primera gran obra de ingeniería civil en América: las atarazanas, que era un edificio cimentado mitad en tierra firme y mitad en agua. Sus tres grandes puertas lacustres daban acceso a tres naves o galerías; la parte trasera, en forma de bodegas cubiertas, servían para guardar pertrechos de las naves, así como piezas de artillería.

CIMENTACIONES

Una vez establecido el virreinato se desató una creciente actividad de construcción, fue desde entonces que la ingeniería civil encontró su mayor reto: la poca resistencia del suelo urbano; como todo reto provocó innovaciones en lo que respecta a sistemas de cimentación.

De acuerdo con el volumen, peso y lugar de la construcción se recurrió a diversos tipos:

POR ROBERTO LLANAS FERNÁNDEZ
Y JACQUELINE SEGURA BAUTISTA



- *Estacados.* A base de hincar morillos de entre 10 y 15 cm de diámetro y 150 cm de largo en una colocación continua y compacta.
- *Plataforma.* Sobre una base de céspedes¹ apisonada, se colocaba una plataforma de vigas; y sobre ella pedacería de tezontle con cal.
- Para edificios muy grandes y pesados, por ejemplo los religiosos, se recurrió al uso de pilotes y estacado en cuadrícula. Sobre esa base, ya apisonada, se distribuía una capa de céspedes alterna da con una de arcilla y otra de ceniza con cal; encima de las cuales se aplicaba un pedraplén.

1 *Céspedes:* hierbas menudas y tupidas que cubren el suelo



RED SUBTERRÁNEA DE AGUA

En la administración del virrey de Mendoza (1535-1549) se llevó a cabo una extraordinaria obra municipal: la red subterránea de agua la ciudad de México.

Se contaba con un acueducto que llevaba el agua a cielo abierto y esto cubría en buena parte la demanda de agua, este acueducto de doble cuerpo significó un abasto de 10 000 litros por minuto en la parte que se le conocía como caja de la Mariscalá, a partir de esta obra el proyecto de un abasto interno tomó forma.

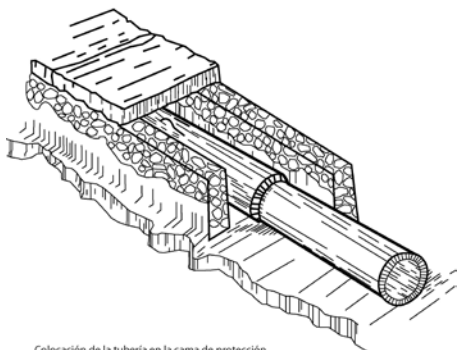
Los conductos principales, o ejes básicos de distribución se conocieron como el Eje de Tacuba, y el Eje de San Francisco. Con ello, la población empezó a disfrutar del privilegio de disponer de agua en sus domicilios, claro los que tenían los recursos.

Durante el gobierno de Almanza (1568-1580) fue posible extender el alcance de la red de agua y se creó el tercer eje llamado de San Lorenzo; posteriormente el cuarto eje, de Belem; además de abastos colaterales como lo fueron los que partían de Chapultepec y se dirigían a Tlatelolco y San Pablo.

Como era de esperarse, la obra no se libró de problemas, uno de ellos fue que las tuberías no eran muy resistentes, sufrían cuarteaduras y se rompían. Se hicieron muchos experimentos para evitar esto y al final se encontró la forma: recurrieron a una atarjea reforzada con una cama, y cerrada con losas, las paredes de la atarjea eran materiales porosos, como piedra pómez y tezontle que funcionaron como filtro a las aguas contaminadas, los módulos de la tubería de barro tendrían sus juntas machihembradas y retacadas con estopa, brea y aceite grueso, la mezcla se endurecía sin solidificarse, permitiendo una pequeña flexibilidad en la unión que daba una tolerancia excelente; podemos decir que casi sin pensarlo se había logrado la tubería flexible.



Geometría de tubería de barro recocido



Colocación de la tubería en la cama de protección

PROTECCIÓN A LA CIUDAD

Los virreyes no descuidaron la ciudad y siempre procuraron protegerla de las inundaciones, para ello llevaron a cabo varias acciones una fue la reconstrucción el Albarradón de los Españoles, su longitud fue de aproximadamente 6 km, tenía 3.50 m de altura y 4.50 m de ancho. Partía de Tepeaquilla —atrás de la Villa— hacia Iztapalapa.

Otras obras para proteger la ciudad fueron las calzadas que tenían una doble función, prevenir inundaciones, y formar un delta urbano de ríos artificiales. Las más antiguas son las siguientes:

- Calzada de Guadalupe o de los Misterios, que originalmente estaba en medio del agua. Se elevaba sobre el nivel del agua 1.65 m y su anchura era de 12 y 16 m aproximadamente



- Calzada de Mexicalzingo, sobresalía del agua, medía poco más de 4 km, 9 m de ancho, una altura de 1.25 m, contaba con garriones para control de niveles
- Calzada de Tláhuac, era de mucha importancia por contener las avenidas de un lago artificial
- Calzada-dique Chalco-Chapultepec, tenía una acequia a cada lado de 12 m de ancho y profundidad de 2.50 m aproximadamente

La ciudad se vio afectada también por hundimientos, sin embargo esto fue utilizado para algo benéfico: se ideó colocar, justo en los lugares más dañados, una serie de desagüaderos que pudieran entrar en servicio en emergencias. Existieron tres básicos:



- Uno que captaba el agua en la Av. Chapultepec y la encausaba a Xochimilco
- Otro atrás de Santo Domingo
- Y el último en Santiago que desembocaba en la laguna de México

Por otro lado, los habitantes de la ciudad se quejaban de los robos y el contrabando, que cada vez crecían más y parecían incontrolables; incluso hubo un intento de asesinar al virrey de Mancera dentro de la Catedral; los robos se hacían a plena luz del día y el asesinato iba en aumento. Surgieron entonces varias propuestas, la más insólita fue la idea de amurallar la ciudad que consistía en unir todas las garitas con una barda perimetral de más de 6 m de alto y 1.5 m de ancho. Sin embargo esta obra no llegó a concretarse.

CANAL DE TEHUANTEPEC

Para finalizar nos parece importante señalar la existencia del paso “natural” interoceánico de Tehuantepec, que después daría paso a la gran obra del canal de Tehuantepec.

Se tiene noticia de dicho camino a partir de que el virrey Bucareli (1771-1779) tuvo la necesidad de llevar cañones y pertrechos al

Puerto de San Blas para respaldar a los barcos que se encontraban en instalaciones militares costeras y para la exploración, por ello ordenó a teniente Agustín Crame que localizará el paso transistmico del que había oído hablar.

Crame inició su recorrido en el poblado de Tehuantepec, recorrió la sierra y a nueve leguas del lugar de su partida encontró la existencia de un “camino de ruedas” siguiendo por ahí, después de tres leguas se topó con la hacienda la Chivela (propiedad de los descendientes de Cortés), siguió su camino por una antigua vía hasta la Venta de Chicapana, por ahí pasaba el río San Miguel que iba rumbo al Pacífico, encontró también el río Moloja que corría hacia el Golfo y entre ambos puntos había un corredor natural. Así el teniente Crame descubrió el recorrido que necesitaba el virrey sino una vía de vital importancia para el comercio que fue el Canal de Tehuantepec. 🚧

Más información sobre la conferencia con Jaqueline Segura. Contacto dentro de la página del Instituto: www.ii.unam.mx

UNAManera

de respetarme es decirme

ingenier^a en vez

de ingeniero



Igualdad entre
mujeres y hombres

Nuestra manera de ser Pumas



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



ALEJANDRO VARGAS CASILLAS

INVESTIGADOR DEL INSTITUTO DE
INGENIERÍA DE LA UNAM.

POR VERÓNICA BENÍTEZ



A pesar de que mis padres son médicos egresados de la UNAM y universitarios de toda la vida (mi madre trabajó en Servicios Médicos y en Medicina y mi padre sigue como investigador en el Instituto de Investigaciones Antropológicas), inicialmente yo no tenía pensado ser investigador. Lo que sí tenía claro era que me interesaba saber más, prepararme, tener más herramientas para resolver problemas. Por eso, cuando terminé la carrera de ingeniería mecánica eléctrica me inscribí en el posgrado después de laborar unos meses en una empresa mexicana dedicada a diseñar y fabricar equipo para telecomunicaciones. Al final de la carrera me llamó la atención el control automático, por lo que mi tesis fue sobre este tema y mis estudios de posgrado también. Conocí a Jaime Moreno en el segundo semestre de la maestría. Fue mi profesor de las materias de control no lineal y de control óptimo, y después fue director de mi tesis y fue quien finalmente me convenció para ser investigador. El tema que investigamos consistía en aplicar técnicas de control para un proceso biológico en tratamiento de aguas. Desarrollando esta tesis ingresé al II UNAM como becario y me integré a los seminarios que organizaba Germán Buitrón, donde presentábamos lo que estábamos haciendo en los temas de ingeniería ambiental. Esto fue muy productivo pues además de que obteníamos información sobre los trabajos que otros realizaban, intercambiábamos ideas y nos conocíamos mejor. A la fecha en el grupo seguimos realizando los seminarios con los alumnos casi todos los viernes.

Al terminar la maestría Jaime me propuso que hiciera un doctorado en la modalidad "sándwich" del Servicio de Intercambio Académico Alemán (DAAD): el primer año lo hice en México, becado por el Posgrado de la UNAM, los siguientes dos en Alemania con la beca del DAAD y después regresé a escribir la tesis y graduarme con un título de la UNAM. Es una opción muy interesante porque

no pierdes el contacto con tu país y al mismo tiempo estás viviendo otra cultura y forma de hacer las cosas. En el doctorado trabajé más bien aspectos teóricos de la teoría de control, pero siempre teniendo en mente el proceso biológico original de la maestría.

Una vez que obtuve el grado de doctor, me propusieron hacer un post-doctorado en Alemania sobre teoría de control. A mi regreso del post-doc tuve la oportunidad de integrarme al II UNAM como investigador en el área de ingeniería ambiental, pero aplicando las teorías de control y de sistemas a procesos ambientales.

En estos años Germán Buitrón y Jaime Moreno habían concretado muy bien su grupo de trabajo, pero necesitaban alguien que atendiera los procesos de tratamiento de aguas con la óptica del control automático. Mi perfil encajaba perfectamente. Desde entonces (2004) la línea de investigación que he seguido es el modelado matemático y el control de procesos biológicos para tratamiento de agua.

El grupo se fue consolidando y en el 2007, después de una planeación cuidadosa de varios años atrás, se nos brindó la oportunidad de fundar la Unidad Académica Juriquilla del Instituto de Ingeniería, en la ciudad de Querétaro. Desde entonces estamos aquí en el Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas (LIPATA).

Quienes trabajamos en Juriquilla estamos conscientes de que en México hay una buena parte de aguas residuales que no reciben tratamiento tan solo porque falta mucho de voluntad para hacerlo. Por eso nuestras investigaciones recientes están buscando cambiar el paradigma: queremos que la gente vea al agua residual no como un desecho que debe tratarse solo para cumplir con la norma am-



biental, sino como un recurso del que se puede sacar provecho. Hay numerosos productos aprovechables a partir de desechos.

Un ejemplo de lo que digo es la obtención de hidrógeno a partir del agua residual. En esta investigación la parte de control es muy interesante porque no hay muchos modelos matemáticos que expliquen este tipo de procesos. Además, aquí hay un potencial muy grande para mejorar la productividad usando técnicas de control automático. Lo que buscamos es maximizar la producción de hidrógeno y al mismo tiempo reducir el efecto que tienen los contaminantes que vienen en el agua.

El segundo ejemplo es la producción de polímeros biodegradables a partir de las aguas residuales. Estas aguas traen materia orgánica que tiene carbono y aprovechamos la capacidad que tienen algunas bacterias para almacenarlo en forma de estos polímeros, que no son otra cosa que cadenas de carbono. Maximizamos la producción de estos polímeros gracias a las técnicas de control, y al mismo tiempo logramos limpiar el agua residual de sus desechos.

El tercer ejemplo es la producción de electricidad a partir del tratamiento de aguas. La idea no es generar biogás para quemarlo y mover una turbina que produzca electricidad. Lo que nosotros hacemos es producir electricidad directamente a partir de las reacciones bioquímicas que hacen algunos microorganismos al degradar el agua residual. Este es un proceso de conversión de energía muy eficiente y es interesante desde el punto de vista de control, porque hay mucho potencial (valga la redundancia) para mejorar la eficiencia energética, por ejemplo controlando la corriente eléctrica o la potencia que se le demanda. Es una investigación muy nueva, de frontera a nivel mundial, y todavía hay muchas preguntas por responder antes de verla ya implementada a escala comercial.

Para atender este tipo de proyectos hemos formado un grupo multidisciplinario donde participamos ingenieros en control, químicos, eléctricos, mecánicos, mecatrónicos, biólogos y otros con

un fin común, que es el tratamiento de aguas y el aprovechamiento de los residuos en ella. Esta forma de trabajo es la que está dando mejores frutos a nivel mundial. Nosotros en el II UNAM colaboramos con grupos de investigación similares de otros países del mundo, entre los que se encuentran Francia, Bélgica, Chile, España y Australia. Con el trabajo en equipo puedo afirmar que nos lleva a resultados más rápidos y mejores. Lo interesante es que todos nos conocemos, intercambiamos mucha información y también alumnos. También da la oportunidad de viajar y conocer otras culturas, lo cual verdaderamente disfruto de mi trabajo.

Es muy positivo que los estudiantes tengan la oportunidad de hacer una estancia en el extranjero; esto es muy enriquecedor desde muchos puntos de vista. Hoy por hoy México tiene una masa crítica de investigadores bien posicionada a nivel mundial. Ya superamos la etapa en la que se pensaba que eran mejor los posgrados de fuera. En lo personal considero que el cursar la maestría y el doctorado en tu país te brinda la oportunidad de conocer los problemas locales y de establecer relaciones con aquellos que en un futuro pueden ser tus compañeros de trabajo. Una estancia en el extranjero durante el doctorado beneficia tanto al estudiante como al tutor, pues también le abre la puerta para colaboraciones futuras.

Un consejo para los jóvenes es que estén abiertos a aprender de todo. A veces hay materias que no nos interesan en su momento, pero que luego resultan extremadamente útiles en el futuro. Recuerdo que en el bachillerato no me gustaba la química, porque según yo le faltaban matemáticas (que esas sí me encantaban). Aún así algo aprendí, y ahora la uso cotidianamente para entender y hablar un lenguaje común cuando trabajamos en equipo.

Por otra parte, considero como un punto importante reforzar la vinculación con la industria, porque ahí todavía nos falta mucho por hacer. Es un problema de comunicación y no de capacidades: la industria nos necesita y se beneficiaría mucho de lo que se hace en el II UNAM, pero no nos conoce, ni nosotros a ellos. Muchas veces los investigadores tampoco estamos muy dispuestos a colaborar, pensando que por eso dejamos de hacer ciencia. Pero soy optimista: creo que va a llegar un momento inevitable en que la industria y la academia tendrán que comunicarse más ágilmente para seguir existiendo en el país.

En cuanto a mi vida personal, crecí prácticamente en Ciudad Universitaria porque mis padres trabajaban en la UNAM; recuerdo que muchos veranos la pasábamos jugando con los hijos de otros académicos y administrativos en los jardines de CU mientras nuestros padres trabajaban (hoy en día, con la inseguridad que se vive en el DF, sería más difícil hacerlo).

Tengo una hermana menor y un hermano mayor que yo, pero cuando éramos chicos convivimos también mucho con mis cinco



Unidad Académica Jurquilla del Instituto de Ingeniería de la UNAM.



primos. Todos vivíamos cerca y éramos casi de la misma edad. Los ocho primos íbamos juntos a la misma escuela, regresábamos juntos y luego nos juntábamos por la tarde en la casa de mi abuela, que tenía un jardín muy grande. Lo curioso es que la historia se repite y ahora mi hermana y hermano hacen lo mismo con sus hijos. Nosotros ya no entramos en el esquema porque estamos en Querétaro, pero procuramos juntar a los ocho primos (incluyendo a nuestros hijos) tan frecuentemente como se pueda.

De niño fui muy inquieto, pero en la escuela me portaba muy bien y era muy aplicado. Pero en la casa era tremendo: subía a los árboles, corría, trepaba, hacía cosas que ahora me da temor que hagan mis propios hijos. Siempre tenía un rasguño, un moretón. Esta inquietud sigue aún ahora, aunque ya soy más precavido. En la UNAM tomé el curso de montañismo y lo disfruté muchísimo; ahora practico la bicicleta de montaña los fines de semana. Una de las ventajas de vivir en Querétaro es poder usar más la bicicleta, la cual incluso a veces uso como medio de transporte. En Querétaro vives más tranquilo, tienes más tiempo para convivir con tu familia y rinde más el tiempo. Sin duda tenemos mejor calidad de vida.

La decisión de vivir en Querétaro fue muy acertada. Los laboratorios y los cubículos de la Unidad Académica están muy bien equipados y esto hace que seamos más productivos, sin perder todas las ventajas de ser trabajadores universitarios. El campus Juriquilla está bien reconocido y es que desde un principio la instalación de esta sede foránea estuvo muy bien pensada, con un enfoque académico muy fuerte, y que ha ido creciendo al vincularnos también con otras entidades académicas del campus u otras universidades en el estado y en el mundo. Otro punto importante es que ya la maestría en ingeniería ambiental la pueden cursar los alumnos desde el primer semestre en Juriquilla, y esto ha favorecido el número de alumnos que llegan con nosotros. Para el próximo semestre esperamos nueve alumnos de maestría, que es un buen

número considerando que solo somos tres investigadores. Actualmente, tenemos cuatro estudiantes de doctorado y dos post-doctorantes. También tenemos alumnos de servicio social y algunas estancias de investigación o estancias académicas.

En lo personal me encanta impartir clase. De hecho empecé a los 19 años en una secundaria y jamás he suspendido esta actividad, salvo durante la estancia en Alemania. Creo que a los alumnos hay que enseñar a resolver problemas, a buscar soluciones, no solo darles los conocimientos. Es importante que adquieran habilidades de comunicación, que aprendan a presentar adecuadamente sus ideas, que sepan expresarse correctamente. Es muy importante fomentar el que sean curiosos para aprender de otros temas, quizá totalmente ajenos a su formación. Uno nunca sabe cuándo será útil un conocimiento adicional sobre algo diferente.

Cambiar de residencia fue una aventura, y en esta como en muchas otras, Blanca, mi esposa, me ha apoyado totalmente. A ella la conocí cuando estaba haciendo la licenciatura. La Facultad de Ciencias estaba cruzando la calle y era el lugar a dónde ir para tomar un café y conocer otros ámbitos. Teníamos amigos en común que nos presentaron en alguna ocasión, hacia el final de nuestros estudios. Ella estudió biología y cursó una maestría en ecología. Nos casamos en cuanto recibimos el primer cheque de la beca de la maestría, que ambos empezamos al mismo tiempo. Creo que compartir la vida con tu pareja es enriquecedor en muchos sentidos y desde que éramos novios nos complementamos en nuestras actividades. Por ejemplo, cuando éramos estudiantes de maestría, pasamos tres semanas en la selva Lacandona haciendo trabajo de campo estudiando murciélagos.

A la fecha tenemos más de 13 años de casados y nos sigue gustando viajar y conocer lugares nuevos, pero ahora con nuestros tres hijos: Sofía de 11 años, que quiere ser bióloga como su mamá; Emilia de 9, que quiere ser ingeniera como su papá y Víctor de 5 años, quien dice querer ser chef y tener un restaurante. Nuestro hobby es cocinar y Víctor es quien generalmente nos ayuda. Lo divertido es improvisar y cocinar con lo que tienes en el refrigerador, y por lo tanto nunca salen las cosas igual. La cocina se parece mucho al trabajo científico: hay observación, deducción, propuesta, metodología y comprobación del resultado. Como en la ciencia, la experiencia sirve de mucho, pero la creatividad es la que marca la diferencia. La ventaja de la cocina es que uno puede corroborar el resultado y llegar a sabrosas conclusiones casi inmediatamente. 🍴



Contacto con el Dr. Alejandro Vargas, dentro de la página del Instituto:
www.ii.unam.mx



Semana Verde

en el Instituto de Ingeniería

CONVOCATORIA EXPOSICIÓN DE CARTELES

El Instituto de Ingeniería de la UNAM invita a sus Académicos y Becarios a participar en la **Semana Verde** con la presentación de carteles en los temas de:

**Residuos, Agua, Energía y Cambio Climático,
y Movilidad (transporte y vialidades)**

• Se recomienda que el tamaño de letra para el texto y las ilustraciones sea de al menos de 10 mm (36 pt) de alto.

Forma de entrega: Impresa con un tamaño recomendado de 60 cm de ancho X 90 cm de largo, o en formato digital jpg a 300 dpi o en pdf.

Lugar de entrega: Dirección del II, Edificio 1, 2° piso, cubículo 323, o al correo electrónico: AccionesVerdes@ingen.unam.mx.

No se aceptarán cambios ni modificaciones por parte del autor posteriores a su entrega.

FECHA LÍMITE PARA LA ENTREGA: LUNES 13 DE JUNIO DE 2011

INFORMES
M: en L. Dulce Merari Cid León | 5623-3606 o al correo electrónico
AccionesVerdes@ingen.unam.mx

Conferencias

• LUNES •
CAMBIO CLIMÁTICO

• MARTES •
ENERGÍA

recorridos

• MIÉRCOLES •
MOVILIDAD

• JUEVES •
RESIDUOS

carteles

• VIERNES •
AGUA

CONCURSOS

te esperamos

Del 20 al 24 de junio
Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca.
Torre de Ingeniería
10 a 14h



REVISIÓN DEL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE LAS SIETE PRESAS Y LAGUNA DE REGULACIÓN PARA EL CONTROL DE LAS AVENIDAS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO DE LA COMPAÑÍA, ESTADO DE MÉXICO.

COLABORADORES:
ABEL JIMÉNEZ, RAMÓN DOMÍNGUEZ,
MOISÉS BEREZOWSKY, JUDITH RAMOS,
JESÚS MARTÍNEZ Y JUAN CARLOS BUSTOS

INTRODUCCIÓN

El Valle de la Ciudad de México se distingue por ser una meseta rodeada de montañas. El constante aumento de la población ha dado lugar al crecimiento de la zona metropolitana, a tal grado que los nuevos asentamientos humanos han ocupado más allá de las faldas de las montañas que rodean el Valle, con la consecuente deforestación de enormes superficies. Al modificarse el uso del suelo en esas zonas, se ha incrementado notablemente el escurrimiento directo producido por lluvias. Así, durante la ocurrencia de casi cualquier lluvia, el escurrimiento directo llega rápidamente a las zonas que se localizan en las partes bajas de las montañas, haciendo que los sistemas de drenaje sean insuficientes, y produciendo constantes inundaciones en todas esas zonas.

Para resolver este tipo de problemas se han diseñado y construido varios conjuntos de presas, cuyo objetivo principal es el de regular las avenidas producidas por las lluvias que se presentan en la periferia de la ciudad.

En particular, en la zona oriente del Valle de México se tienen dos cuencas que son drenadas por los ríos San Francisco y San Rafael, los cuales confluyen para formar el llamado río de La Compañía; éste se ubica prácticamente en la planicie de la zona oriente del Valle de México. Este cauce presenta problemas de desbordamiento desde hace más de una década, principalmente durante la época de lluvias.

Los primeros trabajos que se hicieron para resolver el problema del desbordamiento del río de la Compañía, consistieron en el

diseño y construcción de bordos longitudinales, pero esto no ha sido suficiente; por ello, se han realizado estudios de alternativas y de factibilidad para resolver dicho problema. Los estudios indican que la mejor alternativa está integrada por la construcción de las obras siguientes: un conjunto de siete presas pequeñas para control de avenidas en la parte media alta de las cuencas de los ríos San Francisco y San Rafael; una laguna de regulación, denominada como La Gasera, que se ubica en la confluencia de los ríos San Francisco y San Rafael, véase fig 1; un túnel que tendrá mayor capacidad de conducción en comparación con el canal a cielo abierto del río de La Compañía, con lo que se disminuye el mantenimiento de los bordos del mismo canal; y otras obras complementarias como colectores sanitarios a lo largo del río.

El personal del Organismo de Cuenca del Valle de México ha hecho notar que la capacidad de regulación de algunos de los almacenamientos es menor que el estimado en estudios previos; por ello, dicho Organismo solicitó al Instituto de Ingeniería de la UNAM, hacer la revisión de la utilidad de cada uno de los siete almacenamientos para la regulación de avenidas, y también la revisión del funcionamiento hidráulico de la laguna de *La Gasera*.

OBJETIVO

Con información actualizada de lluvias y de la topografía de los vasos de almacenamiento de las presas, hacer la revisión del funcionamiento hidráulico del sistema formado por los siete almacenamientos, y de la laguna La Gasera,

RESULTADOS

La actualización del estudio hidrológico se hizo para dos escenarios: el primero representa las condiciones actuales, que se dis-



tinguen por no disponer de ningún vaso de almacenamiento; en el segundo se supone que se tienen todos los vasos construidos, por lo que se obtienen los hidrogramas que llegan a cada vaso, y también los hidrogramas de la cuenca baja, entre los vasos de almacenamiento y la laguna La Gasera.

Al comparar los hidrogramas actualizados con los obtenidos en estudios anteriores se nota que los caudales máximos para diferentes periodos de retorno son del mismo orden, pero se mejoró la forma de dichos hidrogramas; véase como ejemplo los hidrogramas que se incluyen en la fig 2.

Se hizo la modelación numérica del tránsito de avenidas en cada vaso de almacenamiento, para dos escenarios; uno de ellos se basa en considerar que las obras de vaciado de los vasos están totalmente abiertas, mientras que el otro escenario consistió en considerar que las estructuras de descarga están totalmente cerradas. Entre los resultados obtenidos se destaca que para las avenidas con periodo de retorno de cien años y las estructuras de vaciado de cada vaso totalmente abiertas, todos los vasos tienen capacidad sobrada. Como ejemplo se incluyen las figs 3a y 3b.

En cuanto a la modelación del funcionamiento hidráulico de la laguna La Gasera, primero se revisó la capacidad de conducción de los tramos finales de los ríos que descargan a la laguna la gasera. Por ejemplo, en el tramo final del río San Francisco se tienen dos alcantarillas: una de ellas está en el cruce del río con la autopista México – Puebla, cuya fotografía se muestra en la fig 4. Estas alcantarillas hacen que el cauce se desborde con caudales mayores a $22 \text{ m}^3/\text{s}$, por lo que se recomendó adecuarlas. En cuanto a la laguna La Gasera, al modelar su funcionamiento hidráulico se obtuvo que con la avenida asociada al periodo de retorno de 50 años, sin vasos de almacenamiento, su capacidad es excedida.

En el informe final se incluye la localización de los vasos de almacenamiento en imágenes de satélite Lansat, donde se nota que no han sido invadidas por poblaciones las superficies de los terrenos que se ocuparán al construir las presas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al permitir que las estructuras de vaciado de los vasos de almacenamiento se mantengan totalmente abiertas, se logra un funcionamiento adecuado de cada vaso; en caso de que se decidiera operar las estructuras, se mejora notablemente la capacidad de regulación del sistema hidráulico

Es necesario modificar las alcantarillas que se tienen en el tramo final del río San Francisco, para evitar que se tengan desbordamientos en ese tramo, y que las avenidas se regulen en la laguna La gasera.

Se recomienda construir al menos tres presas para disminuir el riesgo de que la laguna La Gasera se desborde.



Fig 1. Vista en planta de la laguna La Gasera, Estado de México

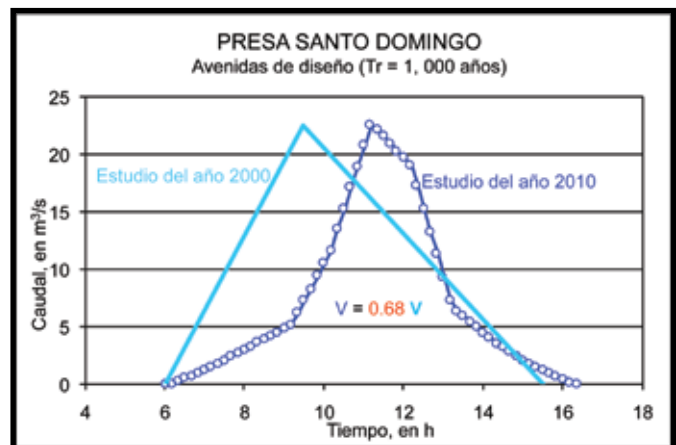


Fig 2. Comparación de hidrogramas

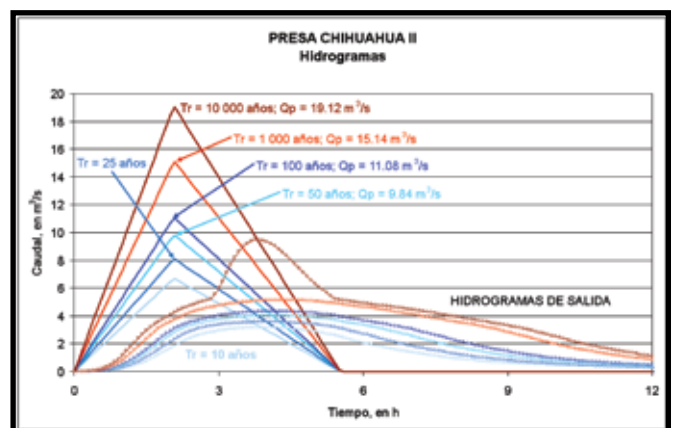


Fig 3a. Hidrogramas de entrada y salida con la Obra de Toma totalmente abierta

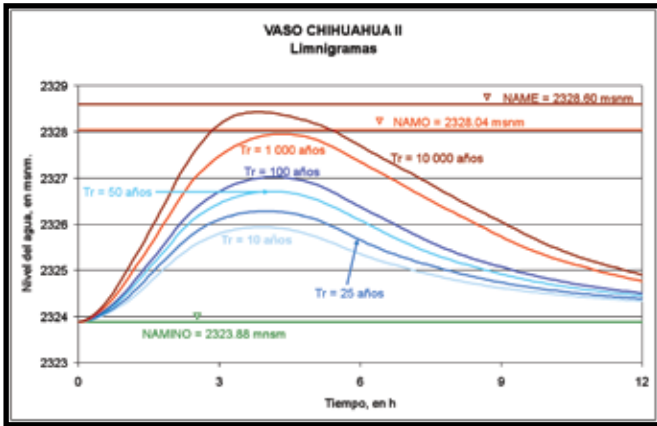


Fig 3b. Limnigramas con la Obra de Toma totalmente abierta



Fig 4. Alcantarilla de cruce con la autopista México - Puebla

DEFENSORÍA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS



Emergencias al 55-28-74-81

Lunes a Viernes
9:00-14:00 y 17:00-19:00 h
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

DIRECTORIO

UNAM

Rector
Dr José Narro Robles
Secretario General
Dr Eduardo Bárzana García
Secretario Administrativo
Lic Enrique del Val Blanco
Secretario de Desarrollo Institucional
Mtro Javier de la Fuente Hernández
Secretario de Servicios a la Comunidad
MC Ramiro Jesús Sandoval
Abogado General
Lic Luis Raúl González Pérez
Coordinador de la Investigación Científica
Dr Carlos Arámburo de la Hoz
Director General de Comunicación Social
Enrique Balp Díaz



INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM

100 UNAM

INSTITUTO DE INGENIERÍA

Director
Dr Adalberto Noyola Robles
Secretario Académico
Dr Ramón Gutiérrez Castrejón
Secretario de Planeación y Desarrollo Académico
Dr Francisco José Sánchez Sesma
Subdirector de Estructuras y Geotecnia
Dr Manuel Jesús Mendoza López
Subdirector de Hidráulica y Ambiental
Mtro Víctor Franco
Subdirector de Electromecánica
Mtro Alejandro Sánchez Huerta
Secretario Administrativo
CP Alfredo Gómez Luna Maya
Secretario Técnico
Arq Aurelio López Espíndola
Jefe de la Unidad de Promoción y Comunicación
Fis José Manuel Posada de la Concha

GACETA II

Órgano informativo del Instituto de Ingeniería a través del cual éste muestra el impacto de sus trabajos e investigaciones, las distinciones que recibe y las conferencias, cursos y talleres que imparte, reportajes de interés e información general. Se publica los días 25 de cada mes, con un tiraje de 1500 ejemplares. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04 2005 041412241800 109. Certificados de Licitud de Título y de Contenido en trámite. Instituto de Ingeniería, UNAM, Edificio Fernando Hiriat, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04360, México, DF. Tel 5623 3615.

Editor responsable
Fis José Manuel Posada de la Concha
Reportera
Lic Verónica Benitez Escudero
Colaboradores
I Q Margarita Moctezuma Riubi
L en H Israel Chávez Reséndiz
Diseño
Lic Ruth Pérez
Impresión
Haz Sinápsis SA de CV
Distribución
Fidela Rangel

Lo peor de la ignorancia... es que... a medida que se prolonga, adquiere confianza. Anónimo



PENSANDO EN INGLÉS Y ESCRIBIENDO EN BUEN ESPAÑOL

En ciencia y tecnología el inglés es la lengua de batalla porque quienes trabajan en estos campos del conocimiento leen y escriben en ella constantemente. Tanto lo hacen que llegan a sentir como propias del español algunas palabras y frases hechas del inglés, sin percatarse de que existe un equivalente correcto en español, que van relegando o sometiendo cada vez más al patrón del inglés. Es bueno empezar a pensar en el idioma que estamos aprendiendo. Es estupendo recibir de otros idiomas las palabras que aún faltan en el nuestro cuando corresponden a conceptos o cosas creados recientemente y en el extranjero. Lo que es deplorable es no conocer a fondo el idioma propio y despreciarlo, tal vez “sin querer” (como dicen los niños), pero en la práctica diaria, redactando desaprensivamente en algo que no es ni un idioma ni otro sino una mezcla que evidencia que la prisa deja poco espacio para el cuidado, y que muchos prefieren equivocarse siguiendo al inglés a caracterizarse por su defensa del buen español.

PALABRAS PARECIDAS (COGNADOS¹)

Hay una serie de palabras inglesas que, por su origen cronológico y regional o por venir de raíces comunes, son similares o iguales a las de nuestra propia lengua: *Apart, bank, elastic, explore, explosion, export, exposure, extinction, final, floral, medieval, mediocre, international, etc.*



PALABRAS DE FORMA PARECIDA PERO SIGNIFICADO DIFERENTE (FALSOS COGNADOS)

Otras, por el contrario, parecen referirse a lo mismo pero su sentido es francamente diferente o implican, además del mismo, otros conceptos distintos. Al usar estas hay que tener especial cuidado, porque impiden la buena comunicación y ponen en evidencia el desconocimiento de quienes las usan mal. Apunto aquí únicamente algunas:

actual no significa actual sino **real**
basement no es basamento sino **sótano**
dessert, no es desierto sino **postre**,
eventually no es eventualmente, de imprevisto, sino **finalmente, en definitiva, al fin y al cabo**,

lecture no significa lectura sino **conferencia**,
library no significa librería, sino **biblioteca**,
mayor no es más grande sino **alcalde**,
relevant, no significa relevante, sino **pertinente**,
resume no es resumen ni resumir, sino **reanudar**,
apparent difiere de aparente, equivale a **evidente, visible**.
aplicar un empleo ameritaría que no nos lo dieran, lo correcto es **solicitarlo**, mediante una **solicitud**, no **aplicación**.

IMPOSICIONES AL ESPAÑOL

Una célebre fémica, ni delicada ni culta, repetía hace poco **empoderar** y sus derivados como si fueran términos del español de todos conocidos. Había descubierto el verbo inglés **to empower**: *habilitar, hacer poderoso a alguien o hacerse poderoso uno mismo*, y la sedujo tanto que lo aprovechó en sus discursos (las mujeres deben **empoderarse**). Sobre este uso, en *Suma de minucias del lenguaje*² se indica que: resulta más elegante y claro usar la palabra **apoderarse**, cuando sea posible, o alguna perífrasis explícita en español, como: *las mujeres capaces deben desempeñar cargos de poder*.

En los informes técnicos tropiezo con frecuencia con los siguientes errores, que restan claridad al texto:

- El uso de **asociado(s)** sin complemento, válido en inglés, pero incompleto en español. Ejemplos:
*-Es para impulsar su potencial científico y aprovechar la dimensión económica **asociada** (—con él, o correspondiente).*
*-Si la marea tiene una incidencia significativa sobre el sistema, el forzamiento **asociado** (—con ella, o correspondiente) tiene efectos básicos sobre las desembocaduras.*
- La frase **“lo que resulta en”**. Ejemplo:
*-Las corrientes de pleamar son más intensas que las de bajamar, **lo que resulta en** (lo que provoca, lo que causa, de lo que resulta) un flujo neto de entrada de sedimentos hacia el estuario.*



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

¹Esta malsonante palabra solo significa “relacionado morfológicamente”; del latín *cognātus*: emparentado por consanguineidad de línea femenina, en tronco común, o por cualquier otro tipo de relación.

²José G Moreno de Alba (2003), *Suma de minucias del lenguaje*, FCE, México, pág 279.



series instituto, de ingeniería

**CASI 700 TÍTULOS DE TODAS
LAS ÁREAS DE LA INGENIERÍA.
DESCARGA GRATUITA**

SERIE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (AZUL)

- Investigaciones del Instituto de Ingeniería
- Arbitradas por especialistas nacionales e internacionales
- En español o inglés

SERIE MANUALES (VERDE)

- Normas, reglamentos, manuales, bases de datos

SERIE DOCENCIA (OCRE)

- Temas especializados de cursos universitarios

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

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

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

Inf: 56 23 36 00 ext 8114

