

AÑO 17, NÚM. 152, AGOSTO 2010

geonoticias

INSTITUTO DE GEOFÍSICA • UNAM

El futuro del supercómputo en la *
UNAM

Modernización del *
SMN

Apoyo del *IGEF* a Protección Civil *
de GUATEMALA

Nueva publicación de *
ciencias del agua

La presencia del Instituto de Geofísica (IGEF) en el estado de Michoacán para realizar estudios tectónicos, geológicos y volcánicos en colaboración con personal de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), se remonta al año de 1993.

Fruto de esta colaboración, se decidió en años recientes instalar en Michoacán el Observatorio de Centelleo Interplanetario (MEXART) en Coeneo; para su construcción se obtiene un financiamiento importante del gobierno del estado de Michoacán, que permite sufragar la mayoría de los gastos de obra civil. El carácter y fines del MEXART precisa la adscripción permanente de personal académico y administrativo en el estado desde los inicios de la obra. El Observatorio se inaugura en 2005, en sus proyectos de investigación participa personal tanto del IGEF como de otros centros de la UNAM, nacionales y extranjeros; su extensión e infraestructura lo hacen un sitio ideal para el asentamiento de nuevo equipo de observación de fenómenos terrestres y así convertirlo en un Observatorio Geofísico Integral (OGI).

El incremento de colaboraciones de investigación y docentes entre instituciones locales y regionales y la UNAM (UMSNH, UdeG, INAH, CFE, CIGA, CIECO) motiva el desplazamiento de un mayor número de personal académico y administrativo del IGEF. Así, se firma entre la UNAM y la UMSNH un convenio de colaboración en Ciencias de la Tierra en 2006, se funda el Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural (LIMNA) en 2007, y se establecen las bases para la firma de convenios entre posgrados (convenio ECOES) y con el INAH para fundar un laboratorio conjunto de Arqueometría (LARQUEOC). Recientemente se desarrollaron estudios en la cimentación de la Catedral de Morelia y se confirmó la existencia de túneles subterráneos.

Actualmente la Unidad del IGEF en Michoacán cuenta con seis investigadores, tres técnicos académicos y cuatro miembros del personal administrativo. La ubicación de sus centros de trabajo está dispersa entre el MEXART, el Campus UNAM en Morelia y una casa que el gobierno del estado de Michoacán renta para alojar al personal del IGEF y los Institutos de Ingeniería y Materiales.

La presencia de investigadores y técnicos del IGEF en la región michoacana está ampliamente justificada por la existencia de múltiples fenómenos terrestres que requieren un conocimiento profundo por ser únicos en el mundo, como es el campo volcánico monogenético Michoacán-Guanajuato, cuyos estudios tienen utilidad pública debido a que son necesarios para la prevención de desastres y para una mejor comprensión de fuentes alternas de energía. Al mismo tiempo, nuestra presencia coadyuva a la consolidación de grupos de instituciones locales en investigación y docencia en Ciencias de la Tierra, brinda una oportunidad única de implementar métodos modernos de investigación arqueológica y refuerza y amplía las capacidades de centros de nuestra misma universidad asentados en Morelia.

*J. Américo González-Esparza
Unidad Michoacán, Instituto de Geofísica, UNAM*

*Foto de portada: Teodoro Hernández
Roca metamórfica con bandas de cuarzo y feldspatos plegados del complejo Xolapa, Guerrero.*

Nuevo secretario académico del IGEF

El pasado 15 de junio el doctor José Francisco Valdés Galicia, director de nuestro Instituto, convocó a la comunidad académica del IGEF para anunciar la nueva designación en su equipo de trabajo al frente de la Secretaría Académica.

Ante el personal académico reunido en el auditorio Tlayotli del IGEF el doctor Valdés Galicia agradeció el trabajo y buen desempeño del doctor Jaime Yamamoto al frente de esta Secretaría durante un periodo de cinco años.

Al mismo tiempo que solicitó de la comunidad académica el apoyo correspondiente para el doctor Luis Quintanar Robles, quien a partir de esta fecha se desempeña como nuevo secretario académico.

El doctor Luis Quintanar Robles es egresado de la Escuela Nacional Preparatoria, plantel Gabino Barreda. Posteriormente estudió la licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM, donde obtuvo también el grado de Maestría en Ciencias con especialidad en Geofísica.

El Doctorado lo obtuvo en la Universidad de París gracias a apoyos económicos tanto del gobierno francés como de la propia UNAM. Sus trabajos de investigación tratan fundamentalmente de la génesis de los sismos mediante el análisis de la tomografía de la fuente sísmica. Adicionalmente, ha profundizado en los últimos años en el estudio de la sismicidad originada en el Valle de México. Es actualmente responsable de la Red Sísmica del Valle de México, la cual se encarga de monitorear la actividad sísmica originada dentro del propio valle.

Ha impartido clases en la Facultad de Ciencias, así como en el Tecnológico de Monterrey. Su labor docente ha sido reconocida con la Distinción al Profesor de Asignatura otorgada por la Facultad de Ciencias de la UNAM, donde imparte cátedra desde hace 18 años de manera ininterrumpida.

El doctor Quintanar es Investigador Titular en el Instituto de Geofísica adscrito al Departamento de Sismología, del cual fue jefe. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y su producción científica abarca trabajos en revistas nacionales y extranjeras de circulación internacional.

¡Enhorabuena!



El futuro del supercómputo en la UNAM

Con el propósito de discutir cuestiones relacionadas con proyectos científicos que requieren el uso del supercómputo y establecer caminos para avanzar en la definición de una política de supercómputo en la UNAM, el Grupo de Modelación Matemática y Computacional del Instituto de Geofísica organizó la mesa redonda *El Futuro del Supercómputo en la UNAM* en la que participaron el doctor Ismael Herrera Revilla, IGEF-UNAM, José Luis Gordillo, DGSCA-UNAM, Gerardo Cisneros, Consultor Internacional, Robert Yates, ALTEC, Luis Miguel de la Cruz y Guillermo Hernández, IGEF-UNAM.

Al concluir las presentaciones de cada uno de los participantes, en las que se expuso y analizó la problemática de los proyectos, los académicos participantes propusieron la integración de grupos interdisciplinarios para impulsar institucionalmente el supercómputo, así como trabajar en la formación de los recursos humanos para su operación.



Los organizadores de la mesa redonda realizada en el auditorio Tlayotli del IGEF.

Apoyo a las autoridades de protección civil de Guatemala



En el mes de junio los medios de comunicación dieron a conocer imágenes de un enorme hundimiento de forma circular sucedido en la ciudad de Guatemala.

Ante esta situación, y en el marco de Cooperación Técnica y Científica de la Secretaría de Relaciones Exteriores entre México y Guatemala, el gobierno municipal de la ciudad de Guatemala y autoridades de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), responsables en ese país de explicar a la población las causas de estos fenómenos, solicitaron el apoyo de los geofísicos de la UNAM para determinar las causas del hundimiento y prevenir otros subsecuentes.

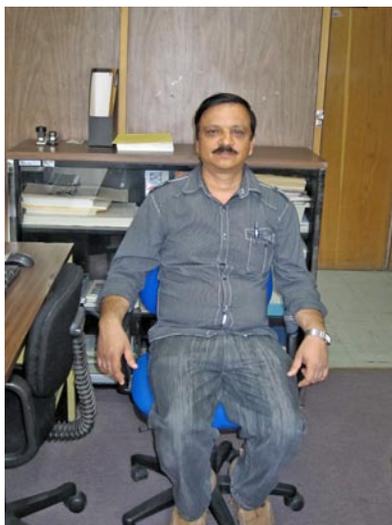
La comunicación con las autoridades de Guatemala se realizó en un principio a través de videoconferencia y posteriormente investigadores del Instituto de Geofísica realizaron una visita a la zona afectada por el fenómeno, con el objetivo de puntualizar las estrategias para la realización

de un estudio geofísico-geológico que definiera las posibles zonas de peligro a lo largo del colector poniente, así como revisar los estudios realizados en las zonas afectadas y realizar un descenso para observar la morfología del hundimiento.



Reunión de académicos del Departamento de Geomagnetismo y Exploración del IGEF con enlace por videoconferencia con funcionarios de la embajada de México en Guatemala.

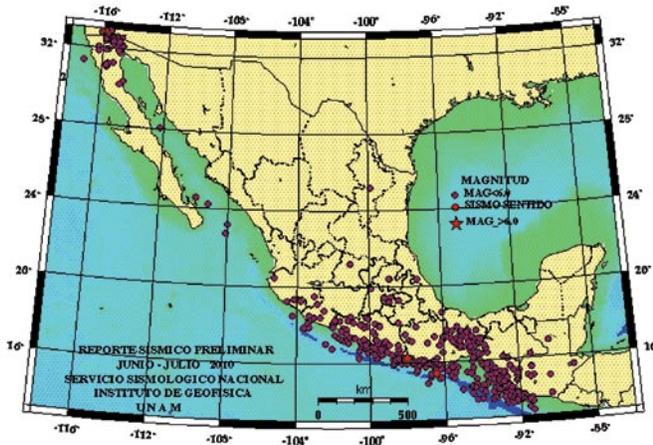
Profesor visitante en el IGEF



El profesor Anand Joshi, investigador del Instituto Tecnológico de la India de Roorkee, realizó una breve estancia académica en nuestro Instituto durante la última semana de junio.

La visita de trabajo del profesor Anand Joshi al IGEF obedece al desarrollo de un proyecto binacional México-India financiado por el Conacyt, en el que actualmente trabaja en colaboración con el sismólogo Cinna Lomnitz.

Mapa de sismicidad en los meses de junio y julio de 2010



Elaboración del mapa: **Casiano Jiménez Cruz**

Guerrero, Puebla, Tlaxcala, Morelos y D.F. El origen de este sismo se debe principalmente a la interacción de la placa de Cocos con la de Norteamérica. El mecanismo focal del evento indica una falla de tipo inverso, característico de un límite de tipo convergente.

El sismo de mayor magnitud en el mes de julio fue de 5.3 ocurrido el día 7 a las 18:53, hora local y su epicentro fue localizado a 140 km aproximadamente al noroeste de Mexicali. Si bien este sismo tuvo su epicentro fuera de territorio nacional, fue sentido en la ciudad de Mexicali y alrededores. El mecanismo focal calculado para este evento muestra un fallamiento de desplazamiento lateral (rumbo=319, echado=74, deslizamiento=-172) asociada al contacto transformante entre las placas tectónicas del Pacífico y de Norteamérica.

Caridad Cárdenas Monroy

En los meses de junio y julio de 2010, el SSN reportó 599 sismos, 333 en el mes de junio y 266 en el mes de julio. El rango de magnitudes de los sismos registrados en estos meses va desde 2.7 a 6.0. La distribución de los epicentros se concentra en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Baja California Norte, así como algunos sismos en Veracruz, Colima, Jalisco, Nuevo León, Cd. de México, Puebla, Hidalgo y en el golfo de Baja California.

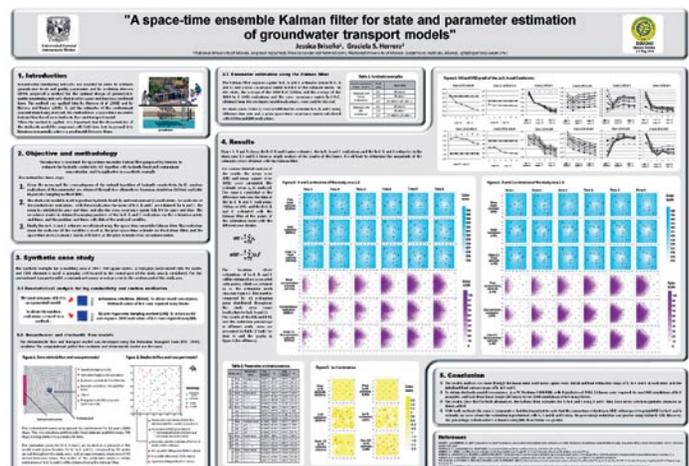
Un sismo de magnitud 6.0 fue el de mayor magnitud reportado en el mes de junio; este evento se registró el día 30 a las 02:22, hora local, y su epicentro fue localizado a 13 km aproximadamente al sur de Pinotepa Nacional, en el estado de Oaxaca. Fue sentido en los estados de Oaxaca,

Reconocimiento a estudiante universitaria

Con el trabajo *A space-time ensemble Kalman filter for state and parameter estimation of groundwater transport models* la estudiante de doctorado en el Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, Jessica Vanessa Briseño Ruiz, cuya tutora es la doctora Graciela Herrera Zamarrón, investigadora del Departamento de Recursos Naturales de nuestro Instituto, ganó uno de los premios "Young Scientists' Outstanding Poster Paper Award" en la División de Ciencias Hidrológicas.

El premio fue otorgado durante la Asamblea General de la Unión de Geociencias Europea (UGE), llevada a cabo en Viena, Austria, del 2 al 7 de mayo del 2010. En esta división se presentaron 95 trabajos y se otorgaron 4 premios. Pueden concursar para obtener este premio estudiantes de maestría y doctorado, así como los recién graduados en estos niveles, que presentan su trabajo de tesis, siempre y cuando sean el primer autor y presenten personalmente su car-

tel en la conferencia. Para obtener el premio se evalúan la calidad científica, el diseño del cartel y la capacidad del estudiante para responder las preguntas. En el caso de Jessica, se le asignaron tres evaluadores anónimos que coincidieron en calificar como sobresaliente la originalidad de los métodos empleados y el diseño del cartel.



Modernización en las estaciones del Servicio Mareográfico Nacional

Con el apoyo de diversas entidades de la UNAM, universidades públicas estatales, así como empresas públicas y privadas, el Servicio Mareográfico Nacional (SMN), que administra y opera el Instituto de Geofísica de la UNAM, ha llevado a cabo hasta la fecha la remodelación y modernización de 15 estaciones ubicadas en diversos sitios de la República Mexicana, tanto en el océano Pacífico como en el golfo de México y mar Caribe.

Las estaciones modernizadas en el océano Pacífico son las siguientes: La Paz, B.C.S., Mazatlán, Sin., Lázaro Cárdenas, Mich., Acapulco, Gro., Salina, Cruz, Oax. y Puerto Chiapas, Chis.

Las correspondientes al golfo de México y mar Caribe son: Tuxpan, Ver., Veracruz, Ver., Frontera, Tab., desembocadura del Río Grijalva, Tab., Cd. del Carmen, Camp., Celestún, Yuc., Isla Mujeres, Q. Roo, Pto. Morelos, Q. Roo y Cozumel, Q. Roo.

Trece de estas instalaciones actualmente

transmiten vía GPRS, telefonía celular o Internet, por lo que la información registrada es en tiempo casi real.

La información se descarga de manera automática cada hora y se despliega gráficamente en la página Web del Servicio Mareográfico Nacional:

www.mareografico.unam.mx

En el sitio Web del SMN se realiza un comparativo con el pronóstico de marea astronómico correspondiente a cada sitio.

La mayoría de las estaciones remodeladas cuentan con un mareógrafo integrado por un sensor de flotador, una rueda codificadora, un datalogger (para almacenar hasta 30,000 datos), sensores de presión, temperatura y meteorológicos. La meta es equipar las estaciones con equipos GPS de alta precisión, con el fin de que sean acordes con los estándares internacionales.

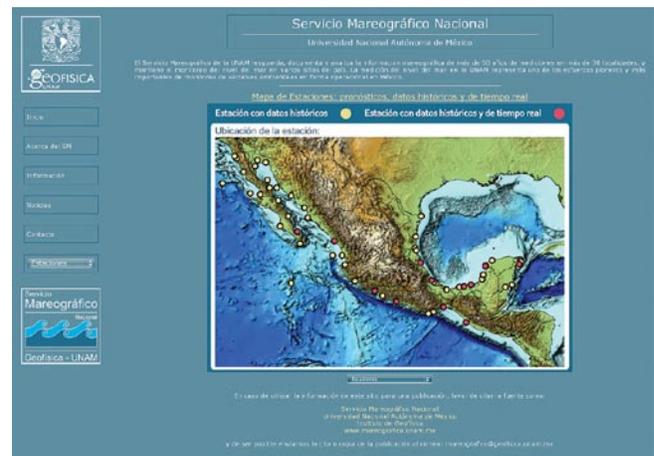
Gracias a ello, actualmente el SMN coopera con el Sea Level Station Monitoring Facility del Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) de la UNESCO proporcionando información vía FTP en tiempo casi real.



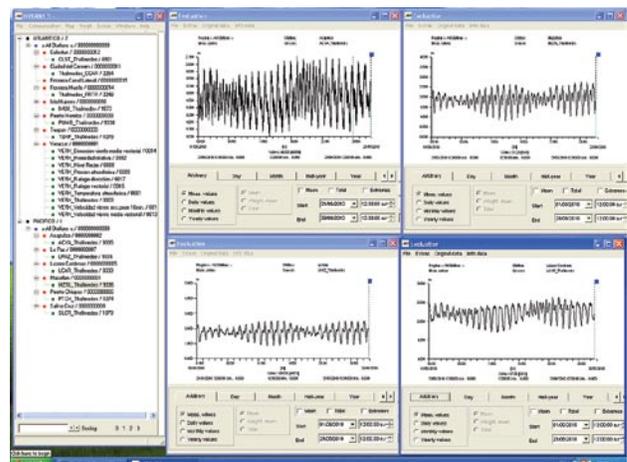
Estación en Puerto Morelos



Estación en Ciudad del Carmen



Portal Web del Servicio Mareográfico Nacional



PRIMEROS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN GEOFÍSICA

El Magnetómetro Unifilar y la Brújula de Inclinación: los instrumentos para el primer Observatorio Magnético en México



Magnetómetro Unifilar

En una memoria de la Secretaría de Fomento que data de 1884, Vicente Reyes, entonces responsable del Observatorio Meteorológico Central de México, hace una buena descripción de los instrumentos que se muestran en esta sección, textualmente el Ingeniero Reyes hace la siguiente reseña: "Durante el tiempo en que la Secretaría de Fomento estuvo a cargo del C. General Vicente Riva Palacio, fundador de los Observatorios Meteorológico y Astronómico y celoso protector de los estudios científicos, se promovió el encargo a Inglaterra, a la afamada fábrica de Negretti & Zambra, de Londres, de un magnetómetro unifilar primero y más tarde de una brújula de inclinación. El magnetómetro, antes de ser recibido en México, fue cuidadosamente verificado en el Observatorio de Kew, donde estuvo algún tiempo en observa-

ción.

Ya en nuestro país, las primeras observaciones sobre la declinación y la fuerza horizontal fueron realizadas de enero a mayo de 1879 en una pequeña barraca de madera, contigua al Observatorio Central Astronómico, situado en la azotea del Palacio Nacional. Antes de iniciar esa primera serie de observaciones, se tuvo cuidado de quitar piso, techo y paredes de la barraca, todo clavo y fierro, asegurando las tablas con espigas de madera. El herraje de la puerta y ventanas fue también reemplazado por piezas análogas de cobre o bronce. El magnetómetro estuvo instalado sobre un poste de ladrillo de un metro de altura, el cuarto tenía dos ventanas al Norte y al Sur y una puerta al Oeste.

Cuando se recibió la brújula de inclinación, varios meses después, fue necesario proceder a la construcción de un departamento especial, donde los instrumentos estuvieran establecidos en las mejores condiciones posibles y se dio principio a la nueva serie regular de observaciones completas sobre los tres elementos del campo magnético terrestre, a partir del 1 de septiembre de 1879". Estos dos instrumentos eran imprescindibles en un observatorio que se considerara dentro de los estándares de finales del siglo XIX. Karl F. Gauss (en la década de 1840) fue quien desarrolló el método de "oscilaciones y deflexiones" y lo aplicó en el magnetómetro unifilar.

La idea es medir la componente horizontal del campo magnético de la Tierra, utilizando por un lado las desviaciones a partir del estado de reposo de un imán suspendido por un hilo de oro. Por otro lado se realizaban medidas del periodo de oscilación de este imán en suspensión; utilizando un cronómetro preciso (de manufactura mexicana). Aplicando las respectivas correcciones de temperatura, y por inducción principalmente, la fórmula combina el periodo, el momento magnético del imán y las propiedades elásticas de la fibra de oro, entre otras, para encontrar la componente horizontal.

La brújula de inclinación fue un instrumento de uso generalizado en esa época. Afortunadamente el Instituto de Geofísica cuenta actualmente, en su exposición permanente, con estos dos instrumentos que en su momento fueron indispensables para la medición de los elementos del campo magnético. Las mediciones en el año de 1879 eran realizadas por observadores bien entrenados, durante varias horas al día. Gracias al desarrollo de la electrónica, estos instrumentos evolucionaron hasta nuestros días y ahora es posible realizar mediciones automatizadas. Baste puntualizar que la física detrás de cada medición, a través de los años, sigue obedeciendo a los mismos principios que concibió Gauss (basados en imanes suspendidos) que demostró el origen interno y externo del campo magnético de la Tierra y que intuyó su carácter vectorial.



Brújula Vertical

Fotografías: C. Alcazar

UNAM

Dr. José Narro Robles

Rector

Dr. Sergio Alcocer Martínez de Castro

Secretario General

Mtro. Javier de la Fuente Hernández

Secretario de Desarrollo Institucional

Lic. Enrique del Val Blanco

Secretario Administrativo

Mtro. Ramiro Jesús Sandoval

Secretario de Servicios a la Comunidad

Lic. Luis Raúl González Pérez

Abogado General

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

Coordinador de la Investigación Científica

Lic. Enrique Balp Díaz

Director General de Comunicación Social

INSTITUTO DE GEOFÍSICA

Dr. José Francisco Valdés Galicia

Director

Dr. Luis Quintanar Robles

Secretario Académico

M. en C. Gerardo Cifuentes Nava

Secretario Técnico

Cecilia Pliego Garza

Secretaria Administrativa

Dra. Elsa Leticia Flores Márquez

Coordinadora del Posgrado en Ciencias de la Tierra

GEONOTICIAS

Boletín informativo del Instituto de Geofísica de la UNAM que se publica mensualmente, a excepción de los meses de julio y diciembre, con un tiraje de 350 ejemplares.

También se publica de manera digital en el portal Web del IGEF. A través de él se muestra la actividad académica y de vinculación del Instituto.

Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor en trámite. Certificado de Licitud de Título y de Contenido en trámite.

Dr. José Francisco Valdés Galicia

Dr. Luis Quintanar Robles

Editores

Jesús Daniel Martínez Gómez

Coordinador Editorial y Editor Técnico

E-mail: boletin@geofisica.unam.mx

El contenido de los artículos firmados es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Visita nuestra página en Internet

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

Instituto de Geofísica

Universidad Nacional Autónoma de México

Circuito Exterior s/n. Zona de Institutos

Ciudad Universitaria, 04510. México, D.F.

Voz: 56 22 41 20 Fax: 55 50 24 86

Nueva publicación en el ámbito de las Ciencias de la Tierra



Como una iniciativa del Politécnico de Turín, Italia, recientemente se ha editado el número 1 de una nueva revista interdisciplinaria con temas relacionados a las ciencias del agua denominada *AQUA mundi*.

El propósito de esta revista es el de integrar las investigaciones en hidrogeología con otras disciplinas como la geología técnica, la hidrogeoquímica, la hidrogeobiología, las matemáticas y la modelación numérica, la protección y el riesgo asociado con las aguas.

Los temas por los que se interesa la nueva revista científica contempla a las ciencias sociales y políticas e incluyen a la sociología y a la legislación de las aguas; uso y desperdicio del agua, herramientas innovadoras y tecnología, monitoreo GIS y modelación, impacto humano, recursos naturales, protección ambiental y cambio climático.

En esta nueva publicación científica con temas del agua participan como editores asociados dos académicos de nuestro Instituto, la doctora Ma. Aurora Armienta Hernández y el doctor Ramiro Rodríguez Castillo, ambos investigadores del Departamento de Recursos Naturales.