



# NOTICIAS

Instituto de Geofísica · UNAM



- Editorial
- In memoriam Dr. Cinna Lomnitz
- Laboratorio Universitario de Cartografía Oceánica
- Voces del Posgrado en Ciencias de la Tierra
- Línea del tiempo: Sismos fuertes de México

#UNAMteRespalda



Respaldamos la igualdad de género

Búscanos en:



Instituto de Geofísica, UNAM



La presente edición constituye el número 200 del boletín *Geonoticias* que, desde hace más de 20 años, se erige como el instrumento que recoge lo más destacado de la vida académica del Instituto de Geofísica. *Geonoticias* empezó su publicación en el mes de febrero de 1994. En sus páginas se han anunciado tanto la visita de grandes personalidades de la Geofísica a nivel internacional como los seminarios regulares de los diversos Departamentos que constituyen la comunidad. Es también donde se publican los premios, distinciones y logros de nuestros académicos, así como la titulación de los estudiantes del Instituto.

En una rápida revisión del contenido de estos años de *Geonoticias* se puede encontrar el testimonio del empeño de académicos, administrativos y autoridades para el paulatino equipamiento de la impresionante infraestructura con la que cuenta hoy el Instituto de Geofísica. En sus páginas se reportó, por ejemplo, el proyecto del edificio anexo, la puesta de la primera piedra del Observatorio de Centelleo Interplanetario en Coeno y de la Unidad Michoacán en Morelia, la construcción del nuevo edificio del Servicio Sismológico Nacional y un largo etcétera.

El contenido del presente número es una buena muestra de la presencia y personalidad del boletín. En él se reporta la participación de académicos del Instituto en el Congreso Internacional del Arsénico en el que se dedicó una sesión especial en memoria del Dr. Ramiro Rodríguez quien, desafortunadamente, falleció el año pasado. Se da constancia de la creación del Laboratorio Universitario de Cartografía Oceánica como el resultado de la colaboración de los Institutos de Ciencias del Mar y Limnología y de Geofísica. En la sección "Voces del Posgrado", uno de nuestros estudiantes de maestría cuenta su experiencia para realizar una estancia en la ciudad de Reykjavíc, Islandia con el tema de Geotermia. Por otro lado, se da cuenta de la realización, en las instalaciones del Instituto, de un curso de Geotermia con uno de los especialistas más afamados en el tema de Geología de zonas geotérmicas. Este número también incluye una sección *In Memoriam* al Dr. Cinna Lomnitz Aronsfrau, investigador emérito del Instituto que falleció el 7 de julio del presente año.

La conducción de las riendas del Instituto es un gran honor y representa una alta responsabilidad para quien ostenta la figura de Director. Sin embargo, las tareas académicas e institucionales son un continuo que trasciende a las personas en lo particular.

¡Larga vida al boletín *Geonoticias* y a todas las labores académicas que aquí se reportan!

DR. ARTURO IGLESIAS MENDOZA  
Director

## Congreso Internacional sobre el Arsénico (As2016)

Organizado por la Sociedad Internacional de Aguas Subterráneas para el Desarrollo Sostenible, se realizó en Estocolmo, Suecia, el 6º Congreso Internacional sobre el Arsénico en el Medio Ambiente (As2016) con el tema: arsénico, investigación y sostenibilidad mundial. Cabe señalar que el primer congreso de esta serie tuvo lugar en el Instituto de Geofísica en el año 2006, con el tema: *Arsénico natural en las aguas subterráneas de latinoamérica*.

En el marco de este congreso, la doctora Ma. Aurora Armienta, Investigadora del Departamento de Recursos Naturales del IGEF, en colaboración con la doctora M. A. Litter, líder de la Red IBEROARSEN en Argentina, organizó una sesión especial en memoria del doctor Ramiro Rodríguez Castillo, quien fuera investigador del IGEF en el Departamento de Recursos Naturales.

La sesión en memoria del doctor Ramiro Rodríguez tuvo una positiva respuesta, y en ella fueron presentadas ocho ponencias, entre ellas el trabajo: *The role of hydrogeologists in the management and remediation of*

*aquifers with arsenic*. R. Rodríguez +, et al, presentado por la doctora Ma. Aurora Armienta.

El aporte del doctor Rodríguez a la investigación en el tema del arsénico en aguas subterráneas fue reconocido por los organizadores del congreso al dedicar el volumen de los *Proceedings* a su memoria.



Ramiro Rodríguez Castillo, D.Sc.  
Formerly Senior Research Scientist, Hydrogeology,  
Geophysics Institute, Universidad Nacional Autónoma de México,  
1953-2015

El objetivo de este Congreso es reunir a los expertos, líderes en el mundo, en el área de investigación de arsénico, el intercambio de conocimientos y los últimos descubrimientos en la comprensión de las fuentes del arsénico, el comportamiento en el medio ambiente, su impacto en la salud humana y las posibilidades de gestión de los riesgos asociados con este elemento tóxico.

## SISMOS FUERTES DE México





# Laboratorio Universitario de Cartografía Oceánica

El pasado lunes 22 de agosto, el doctor William Henry Lee Aladín, Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, acompañado por miembros de la comunidad oceanográfica de nuestra Máxima Casa de Estudios y del país, inauguró el Laboratorio Universitario de Cartografía Oceánica (LUCO), con sede en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología en Ciudad Universitaria.

El LUCO cuenta con la infraestructura para realizar el procesado de datos y su integración a cartas del relieve batimétrico, mosaicos de imágenes acústicas del lecho marino, integración de catálogos de imágenes acústicas de la columna de agua y mapas estructurales del subsuelo hasta 150 metros de penetración, derivados de las secciones sísmicas de alta resolución.

El coordinador del LUCO es el doctor Carlos Mortera Gutiérrez, Investigador Titular del Instituto de Geofísica. 🌐

## ¡Enhorabuena!

Este laboratorio conjunto entre el Instituto de Geofísica y el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología tendrá entre sus tareas:

- Apoyar a la comunidad científica de la UNAM y nacional en el desarrollo de proyectos de línea base de la exploración y explotación de recursos energéticos.
- Contribuir con sus datos para identificar los riesgos geológicos y reconocer hábitat vulnerables en aguas profundas de los mares mexicanos para preservar su conservación.



16 de octubre <b>1907</b> M 7.1 Golfo de California	27 de marzo <b>1908</b> M 7 Tecpan, Guerrero	7 de junio <b>1911</b> M 7.7 Lázaro Cárdenas, Michoacan	19 de noviembre <b>1912</b> M 7 Acambay, Estado de México	30 de marzo <b>1914</b> M 7.2 Ocosingo, Chiapas	21 de noviembre <b>1915</b> M 7 Mexicali, Baja California	4 de febrero <b>1921</b> M 7.4 Cacahotan, Chiapas
26 de marzo <b>1908</b> M 7.5 San Marcos, Guerrero	30 de julio <b>1909</b> M 7.2 Acapulco, Guerrero	16 de diciembre <b>1911</b> M 7.5 Tecpan, Guerrero	9 de diciembre <b>1912</b> M 7 Mapastepec, Chiapas	7 de septiembre <b>1915</b> M 7.4 Cd. Hidalgo, Chiapas	2 de junio <b>1916</b> M 7 Sayula de Aleman, Veracruz	16 de nov <b>1925</b> M 7 Océano Pacífico



# IN MEMORIAM

## Cinna Lomnitz Aronsfrau

4 de mayo de 1925 - 7 de julio de 2016

El pasado 7 de julio falleció uno de nuestros investigadores, considerado un pilar de la Geofísica en América Latina: el doctor Cinna Lomnitz Aronsfrau, investigador emérito de la UNAM y miembro distinguido del Departamento de Sismología del IGEF.

El doctor Lomnitz dedicó su vida al estudio de los sismos. Una de sus aportaciones al conocimiento mundial es la Ley de Lomnitz, utilizada por sismólogos en todo el mundo. Esta ley describe la forma en que una roca se deforma con el transcurso del tiempo bajo la acción de una fuerza constante.

Fue alumno de Francis Richter, el científico estadounidense célebre por desarrollar la escala para medir los sismos y que lleva su nombre.

Al doctor Lomnitz se le atribuye haber impulsado la creación del Departamento de Sismología en el Instituto de Geofísica de la UNAM.

Sus colegas lo describen como un hombre visionario, que abordó con creatividad los problemas científicos y que tuvo, además, un profundo compromiso con la divulgación de la ciencia. Un universitario ejemplar, de excelencia y de gran valía para nuestra universidad.

En su memoria reproducimos algunas declaraciones expresadas en una entrevista realizada en su casa de San Ángel.

¿Qué es lo que más le maravilla del fenómeno sísmico?

“Actualmente, no existe ninguna tecnología que dé un acceso directo a la región de la Tierra donde se genera un sismo. Las perforaciones más profundas que se han logrado son del orden de 10 a menos de 15 kilómetros, mientras que los temblores que tenemos en la costa del Pacífico se producen a una profundidad de entre 20 y 40 kilómetros.

Mi maestro, el profesor Richter, siempre nos decía que recordáramos que nosotros no sabemos a esas profundidades cómo es el material, las condiciones de temperatura y la presión; las conocemos solamente por cálculos”.

“En México, uno de los más grandes logros de la ciencia fue que la UNAM se hiciera cargo del Servicio Sismológico Nacional (SSN) en 1929, porque antes de eso era una dependencia de la Secretaría de Gobernación y no funcionaba bien. Era la época de la Revolución, había muchos disturbios y no había dinero ni equipo.

Otra de las aportaciones más importantes de la sismología fue proporcionar información para tratar de entender la estructura interna de la Tierra, ahí donde ningún ser humano ha llegado para saber cómo es.

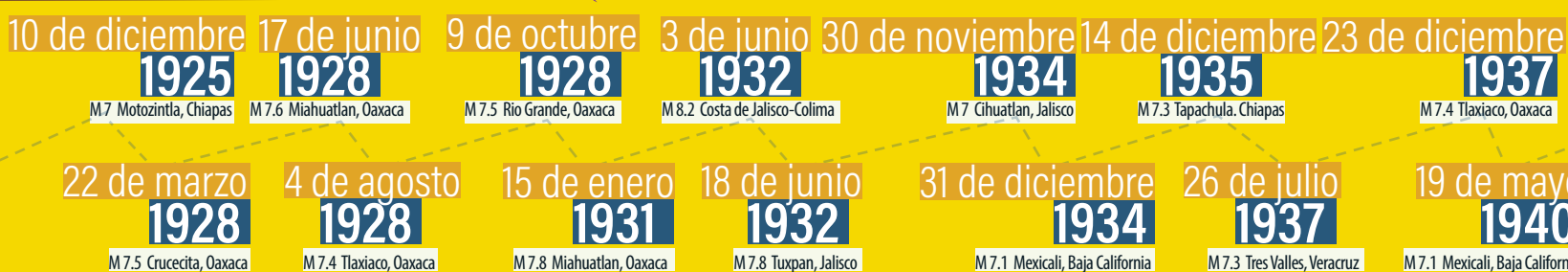
Las ondas sísmicas atraviesan todo el planeta. Por ejemplo, un temblor en Zi-

huatanejo llega a su punto más alejado en algún lugar de la India, en unos 21 minutos. Las ondas sísmicas se propagan por todo el mundo y se miden en las estaciones sísmicas. Éstas reflejan cualquier discontinuidad, por eso sabemos, por ejemplo, que el núcleo de la Tierra es líquido.

Los ingenieros sísmicos estudian la interacción de las ondas sísmicas con las construcciones. Esta disciplina se fue desarrollando cuando, tras los temblores fuertes, se caían edificios y así se fue aprendiendo de los errores, para construir edificios más resistentes y seguros”.

“El mensaje para los nuevos sismólogos es que se preparen muy bien y que trabajen duro porque de ellos depende mucha gente. Mi mayor satisfacción es ver que en México se hacen construcciones importantes, bien hechas, de acuerdo con las normas antisísmicas. Ya existen edificios que podemos afirmar que son seguros”.

Con información de Naixieli Castillo García, DGDC-UNAM







ESTRES NATURALES:  
 MONITORIA  
 5, efectos, prevención  
 Lomnitz  
 Geofísica, UNAM

Cinna  
 Lomnitz Aronsfrau

- |  |  |   |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|--|---|
| 15 de abril<br><b>1941</b><br>M 7.6 Coalcoman, Michoacan | 22 de febrero<br><b>1943</b><br>M 7.4 Petatlán, Guerrero | 6 de enero<br><b>1948</b><br>M 7 Tlaxiaco, Oaxaca               | 23 de octubre<br><b>1950</b><br>M 7.2 Cd. Hidalgo, Chiapas | 12 de diciembre<br><b>1951</b><br>M 7 Matias Romero, Oaxaca   | 28 de julio<br><b>1957</b><br>M 7.8 San Marcos, Guerrero – Sismo del Angel | 19 de mayo<br><b>1962</b><br>M 7 San Marcos, Guerrero       |
| 6 de agosto<br><b>1942</b><br>M 7.9 Cd. Hidalgo, Chiapas | 28 de junio<br><b>1944</b><br>M 7.1 Huixtla, Chiapas     | 29 de septiembre<br><b>1950</b><br>M 7 Puerto Vallarta, Jalisco | 14 de diciembre<br><b>1950</b><br>M 7.2 Tlaxiaco, Oaxaca   | 29 de abril<br><b>1954</b><br>M 7 Guerrero Negro, Baja C. Sur | 11 de mayo<br><b>1962</b><br>M 7.1 Chilpancingo, Guerrero                  | 6 de julio<br><b>1964</b><br>M 7.2 Cd. Altamirano, Guerrero |



# Voces del Posgrado en Ciencias de la Tierra

## Narraciones Pupilares

"It is hereby to announce that you can form as an exchange student during..."

Con estas palabras inicia el correo que confirmaba lo que habíamos estado buscando y esperando después de tres meses. Mi nombre es Héctor González García, mis amigos me llaman Michán. Soy estudiante del Posgrado en Ciencias de la Tierra en el área de exploración de aguas subterráneas y deseo especializarme en energías renovables. Mi tutora es la doctora Rosa María Prol Ledesma.

En este momento son las veintitrés horas del diecisiete de agosto del presente año, y aún no anochece. Me encuentro en un apartamento ubicado en la calle Bogahlid 16, en Islandia, cumpliendo una de las metas propuestas de la maestría: hacer un intercambio académico en la Universidad de Reykjavík.

Podrían preguntarse por qué Islandia; bueno, es un país que obtiene toda su energía eléctrica por medio de fuentes renovables. La primera de ellas es hidrológica, posee grandes cascadas por las lluvias que se presentan en el país y el derretimiento de los glaciares. La segunda

fente de energía es la geotérmica y nace a partir del entorno tectónico que impera en la isla: está justo sobre la dorsal del Atlántico, ahí se separan las placas Norteamericana y Euroasiática, además de ser un punto caliente (hotspot), fenómenos que confluyen en una intensa actividad volcánica.

Llegar a este objetivo no fue sencillo. El planteamiento del problema definió la resolución. La historia comienza dos años atrás: en un congreso de estudiantes en la Facultad de Ciencias de la UNAM, de la cual soy egresado, ahí expuse los avances de mi tesis de licenciatura. Tras un nervioso éxito, la doctora Prol Ledesma me propuso que postulara para un intercambio estudiantil, durante mi segundo semestre de maestría, y aún no ingresaba. Me titulé de la licenciatura e ingresé a la maestría. En enero del 2016 enviamos el correo que iniciaría con esta aventura.

El correo estuvo dirigido a la directora de la Escuela de Energía de Islandia, la doctora Hálla Logadóttir. Ella y la doctora Prol se conocieron y propusieron intercambios estudiantiles entre las dos instituciones en temas de energías renovables. Por fin, el convenio establecido se estaba materializando. La doctora Prol me presentó con la doctora Hálla y comenzamos a intercambiar correos electrónicos.

En cuatro correos me preguntó qué estudiaba, cuál había sido mi tesis y finalmente mi currículum vitae. Luego de esto vino la tortura. Después de tres meses y ocho correos preguntando sobre mi caso la doctora Prol y yo tomamos la decisión de que el noveno sería el último, y si no había respuesta, intentaría con EEUU, lo que me puso un poco triste.

Finalmente respondieron, aunque no había un "¡Sí te aceptamos, trae chiles!", era más bien una respuesta con una pregunta: ¿Tienes un programa que pague tu estancia en la universidad? Antes del pánico le pregunté a la doctora Prol sobre la posibilidad de costear algo de la colegiatura, que está alrededor de \$174,000 mensuales. Ella me comentó que buscaríamos apoyo a través del Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica (CeMIEGeo).

La suerte llegó en menos de dos horas, recibí un correo con un remitente extraño: Háskólinn í Reykjavík, en donde me decían que sería un placer para ellos recibirme como estudiante de intercambio en la universidad para el semestre de otoño, con una noticia increíble: ¡Sin pago! Luego de esto fuimos muy felices, y el trámite para el viaje inició, pero parece que esa es otra larga historia y bastante menos entretenida.

Si deseas colaborar en esta sección comunícate con Aline Solano, representante de los alumnos ante la Coordinación del Posgrado en Ciencias de la Tierra. E-mail: [alinne@geofisica.unam.mx](mailto:alinne@geofisica.unam.mx)







Ahora, estoy por dormir en una cama al lado de una resistencia gigante por la que circula agua caliente de origen geotérmico. Aquí, es como un día muy frío de invierno en CU, de esos fríos y nublados en donde es necesario y casi vital ir por un pan con un chocolate caliente, aunque aquí también, como en todo el hemisferio norte, es verano. La universidad me ha recibido con los brazos abiertos, los islandeses son personas increíblemente amigables y sonrientes. Mañana será mi primer día de clases, y espero hacer muchos amigos.

Sí, la comida es cara, la renta es cara y el autobús cuesta \$150. Así que este es un pretexto increíble para regresar con un cuerpo atlético y con el conocimiento que ofrecen las materias que llevaré: introducción a la tecnología de la energía, energías renovables, exploración geotérmica, hidrogeología térmica y finalmente, energía en procesos industriales. A todos los estudiantes que lean esto, les invito a que busquen un intercambio, o quizá un posgrado fuera del país, aunque llevo unos cuantos días, ha sido una gran experiencia y parece que será una gran y emocionante aventura. 🌐

*Héctor González García  
Estudiante del Posgrado en Ciencias  
de la Tierra.*

# Curso: Geothermal Processes

El Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica (CeMIEGeo) como parte de sus actividades propuestas para el proyecto de Recursos Humanos, organizó en la UNAM el curso *“Geothermal Processes and their Mineralogical signatures”* impartido por el doctor Patrick R. L. Browne, uno de los expertos más reconocidos en Geología de zonas geotérmicas.

El doctor Browne se retiró recientemente como profesor del Instituto de Geotermia y el Departamento de Geología de la Universidad de Auckland, Nueva Zelanda. Sus investigaciones siempre estuvieron orientadas al estudio de la alteración hidrotermal para comprender los procesos geológicos que ocurren en los sistemas hidrotermales.

El curso se realizó en el auditorio Ricardo Monges del Instituto de Geofísica y las prácticas se llevaron a cabo en laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Al curso asistieron más de 30 estudiantes que mostraron gran interés por temas como mineralogía de las manifestaciones superficiales, mineralogía de núcleos, evolución de los sistemas geotérmicos, estabilidad de los minerales de alteración, entre otros.

El proyecto de Recursos Humanos del CeMIEGeo continuará ofreciendo cursos cortos sobre temas de interés geotérmico; los invitamos a mantenerse en contacto con nosotros a través de nuestra dirección de correo electrónico: [recursoshumanos@cemiegeo.org](mailto:recursoshumanos@cemiegeo.org) y de nuestra página en Facebook Recursos Humanos Geotermia. 🌐

CeMIEGeo



1 de septiembre

**1985**

M 7.6 Zihuatanejo, Guerrero

10 de sept

**1993**

M 7.2 Huixtla, Chiapas

9 de octubre

**1995**

M 8 Manzanillo, Colima

25 de febrero

**1996**

M 7.1 Pinotepa Nacional, Oaxaca

15 de junio

**1999**

M 7 Puebla

9 de agosto

**2000**

M 7 La Mira, Michoacan

4 de abril

**2010**

M 7.2 Mexicali, Baja California

5 de mayo

**1986**

M 7 Coalcoman, Michoacan

14 de sept

**1995**

M 7.3 Ometepec, Guerrero

21 de octubre

**1995**

M 7.1 Ocozacoautla, Chiapas

11 de enero

**1997**

M 7.1 La Mira, Michoacan

30 de septiembre

**1999**

M 7.4 Puerto Escondido, Oaxaca

22 de enero

**2003**

M 7.6 Armería, Colima

20 de marzo

**2012**

M 7.5 Ometepec, Guerrero



## DIRECTORIO

### UNAM

**Dr. Enrique Luis Graue Wiechers**  
*Rector*

**Dr. Leonardo Lomelí Venegas**  
*Secretario General*

**Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa**  
*Secretario de Desarrollo Institucional*

**Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez**  
*Secretario Administrativo*

**Dr. César Iván Astudillo Reyes**  
*Secretario de Servicios a la Comunidad*

**Dra. Mónica González Contró**  
*Abogada General*

**Dr. William Henry Lee Alardín**  
*Coordinador de la Investigación Científica*

**Mtro. Néstor Martínez Cristo**  
*Director General de Comunicación Social*

### INSTITUTO DE GEOFÍSICA

**Dr. Arturo Iglesias Mendoza**  
*Director*

**Dr. Carles Canet Miquel**  
*Secretario Académico*

**Ing. Jorge Estrada Castillo**  
*Secretario Técnico*

**Lic. Vanessa Ayala Perea**  
*Secretaria Administrativa*

**Dra. Elizabeth Solleiro Rebollo**

*Coordinadora del Posgrado en Ciencias de la Tierra.*

### GEONOTICIAS

Boletín informativo del Instituto de Geofísica de la UNAM que se publica bimestralmente, con un tiraje de 250 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. Arturo Iglesias Mendoza**

**Dr. Carles Canet Miquel**  
*Editores*

**Lic. Jesús Daniel Martínez Gómez**  
*Coordinador Editorial*

*E-mail: boletin@geofisica.unam.mx*

**D.C.V. Anaíd Galicia García**

**D.C.V. Jacqueline Cisneros Mauries**  
*Diseño Editorial*

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*

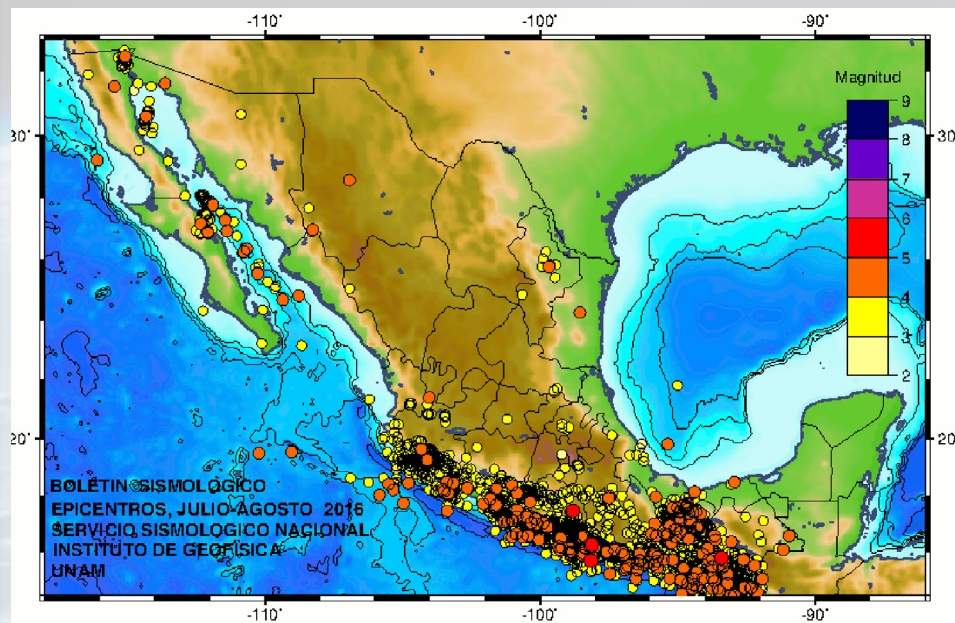
*Circuito Exterior s/n. Zona de Institutos*

*Ciudad Universitaria, 04510, México, Cd. Mx.*

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

# Sismicidad 2016

## julio-agosto



En los meses de julio y agosto, el Servicio Sismológico Nacional reportó 3042 temblores con epicentros dentro de territorio mexicano, 1500 en el mes de julio y 1542 en el mes de agosto. El rango de magnitudes va desde 1.4 a 5.3 y los epicentros se distribuyen en el territorio nacional, concentrándose principalmente en la costa del Océano Pacífico, en el Golfo de California y en el Istmo de Tehuantepec.

El temblor de mayor magnitud en el mes de julio fue un sismo ocurrido el día 23 a las 03:51, hora local, y su epicentro se localizó en el Océano Pacífico a 418 km al suroeste de Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán. La magnitud de este evento fue de 5.3. La ubicación del sismo indica que se trata de un evento intraplaca ocurrido en la placa de Cocos, y por su lejanía con la costa no fue percibido por la población.

El sismo de mayor magnitud reportado en el mes de agosto, ocurrió el día 22 a las 6:42 de la mañana, hora local. El epicentro se localizó a 26 km al noroeste de Pijijiapan, Chiapas y su magnitud fue de 5.0.

En el mes de agosto, ocurrieron también cuatro sismos en el estado de Nuevo León, el mayor de magnitud 4.0, el día 29 de agosto a las 20:11, hora local. Los otros dos que ocurrieron el mismo día, a las 20:18 h y a las 00:32 h fueron, ambos, de magnitud 3.6. Otro más ocurrió en la mañana del día 31 a las 09:04 h, de magnitud 3.9. Estos sismos tuvieron su epicentro muy cerca de Cadereyta Jiménez, y fueron sentidos en la Ciudad de Monterrey y sus alrededores.

Nota: La información aquí contenida no debe ser considerada como definitiva. El SSN continúa recibiendo nuevos datos sísmicos y con ellos, ajustando, renovando y mejorando la precisión en los parámetros de los eventos sísmicos. Para consultar los últimos parámetros publicados favor de revisar la página del SSN: [www.ssn.unam.mx](http://www.ssn.unam.mx)

*Caridad Cárdenas Monroy y grupo de trabajo del SSN, Instituto de Geofísica, UNAM.*



Instituto de Geofísica