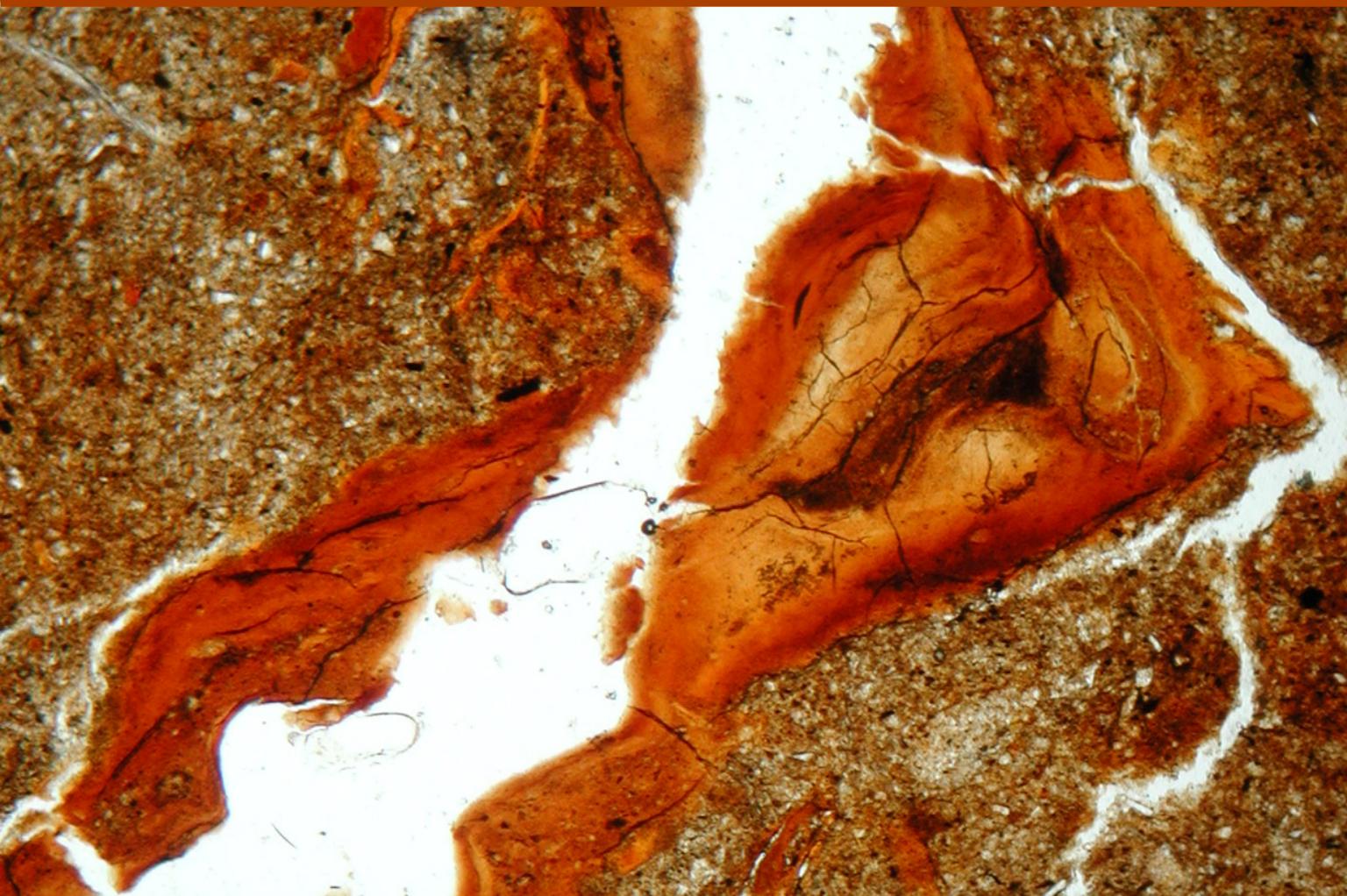


Número especial: 15<sup>a</sup> Conferencia Internacional sobre  
Micromorfología de Suelos (ICSM 2016)



# Boletín

---

## de la Sociedad Geológica Mexicana



2019

Volumen 71 Número 1

ISSN 1405-3322

# Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana

<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm>

ISSN 1405-3322

Cuarta Época (2005-actualidad)

Entidad de edición: *Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México.*

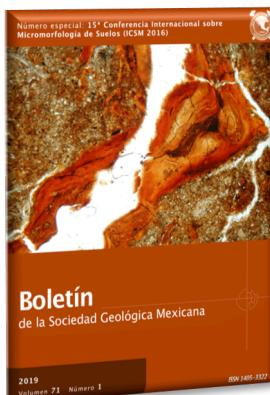
Revista incluida en: Science Citation Index-Expanded • Web of Science • Current Contents / Physical, Chemical and Earth Sciences • ISI Alerting Service • SciELO Citation Index • Scopus • Scientific Electronic Library Online (SciELO) • Índice Mexicano de Revistas Científicas (IMRC) • EBSCOhost • JSTOR • Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (REDALYC) • Ulrich's • GeoRef • Latindex • SCImago • Periódica • Directory of Open Access Journals (DOAJ) • Dialnet • Zoological Record • UPCommons • Open J-Gate • Geoscience e-Journals

## DEFINICIÓN DE LA REVISTA

El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana es una revista científica con arbitraje estricto publicada cuatrimestralmente, y de carácter electrónico de acceso abierto y gratuito. En éste se publican artículos y notas cortas o técnicas que tienen como principal propósito contribuir a la comprensión de la geología de México, sus áreas vecinas, y de áreas geológicamente similares en cualquier lugar de la corteza terrestre. Por un lado, México es tierra de volcanes, sismos, recursos minerales y energéticos (petróleo, gas y geotermia); por otro lado, presenta precarios recursos hidrológicos, problemas ambientales y riesgos geológicos de diversa índole. Así, tales tópicos son de alto interés para nuestros lectores, el Boletín, nuestra Sociedad, y la sociedad en general. Sin embargo, la Geología no se rige en base a fronteras artificiales y, por consiguiente, el Boletín está abierto a cualquier área geográfica y a cualquier disciplina relacionada con las Ciencias de la Tierra.

Las lenguas de trabajo del Boletín son el español y el inglés, favoreciéndose la publicación de trabajos con temáticas de alcance local a semi-regional, con una orientación preferencial hacia temas de Ciencia Aplicada, de corte técnico, o dedicados a nuevas metodologías o a sus mejoras. Sin embargo, ello no excluye la publicación de trabajos de Ciencia Básica o con orientaciones temáticas de otros tipos, pues el Boletín es una revista generalista e inclusiva.

El Boletín ha sido publicado desde 1904, por lo que es una de las revistas científicas más antiguas actualmente activas en México y su contenido, desde el primer ejemplar, está enteramente disponible en línea.



**En portada:** Rasgos texturales polifásicos típicos de un paleosol interglacial desarrollado sobre pedosedimentos de loess retrabajados por procesos criogénicos (edad estimada de 350 000 años A.P.), Chongokni, cuenca del río Hantan-Imjin, Corea del Sur. Anchura de la foto: ~3.5 mm.  
**Foto:** Nicolas Fédoroff.

**Front page:** Polyphase textural features typical of an interglacial palaeosol developed on loessic pedo-sediments reworked by cryogenic processes (estimated age 350 000 years B.P.), Chongokni site, Hantan-Imjin river basin, South Korea. Width of photo: ~3.5 mm.  
**Picture:** Nicolas Fédoroff.

## EDITOR EN JEFE — EDITOR-IN-CHIEF

Antoni Camprubí Instituto de Geología, UNAM (México)

## EDITORES ASOCIADOS — ASSOCIATED EDITORS

Susana A. Alaniz Álvarez Centro de Geociencias, UNAM (México)  
Juan P. Bernal Uruchurtu Centro de Geociencias, UNAM (México)

Edgardo Cañón Tapia Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (México)

Elena Centeno García Instituto de Geología, UNAM (México)

Avto Gogichaishvili Instituto de Geofísica, UNAM (México)

M. Carmen Gutiérrez Castorena Colegio de Postgraduados (México)

Arturo Iglesias Mendoza Instituto de Geofísica, UNAM (México)

Diana Meza Figueroa Universidad de Sonora (México)

Francisco J. Vega Instituto de Geología, UNAM (México)

## COMITÉ EDITORIAL — EDITORIAL ADVISORY BOARD

Federico Agnolin Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (Argentina)

Ali Bahrami University of Isfahan (Irán)

J. Rafael Barboza Gudiño Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México)

Cathy J. Busby University of California, Santa Barbara (E.U.A.)

Laura Calvillo Canadell Instituto de Biología, UNAM (México)

Dioni I. Cendón Australian Nuclear Science and Technology Organisation (Australia)

Sylvain Charbonnier Muséum National d'Histoire Naturelle, París (Francia)

Alexander Correa Metrio Instituto de Geología, UNAM (México)

Fidel Costa Nanyang Technological University (Singapur)

M. Vicenta Esteller Alberich Universidad Autónoma del Estado de México (México)

Elena Fitz Díaz Instituto de Geología, UNAM (México)

M. Alejandra Gandofo-Nixon Cornell University (E.U.A.)

Alessandro Garassino Museo Civico di Storia Naturale di Milano (Italia)

Silvia R. García Benítez Instituto de Ingeniería, UNAM (México)

Antonio García-Casco Universidad de Granada (España)

Javier García-Guinea Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC (España)

Graciela Herrera Zamarrón Instituto de Geofísica, UNAM (México)

Alexander Iriondo Centro de Geociencias, UNAM (México)

Eduardo Jiménez Hidalgo Universidad del Mar (México)

Pavel V. Krasilnikov Lomonosov Moscow State University (Rusia)

Denis Legrand Instituto de Geofísica, UNAM (México)

Elena Lounejeva University of Tasmania (Australia)

Luis Martínez Université de Strasbourg (Francia)

Renée J. Pérez GeoChemical Research and Engineering, Inc. (Canadá)

Laura P. Perucca Universidad Nacional de San Juan (Argentina)

Gabriela Pineda-Salgado Universidad Nacional de La Plata (Argentina)

Joaquín A. Proenza Universitat de Barcelona (España)

Sergio R. Rodríguez Elizarrarás Instituto de Geología, UNAM (México)

Gilberto Silva Romo Facultad de Ingeniería, UNAM (México)

Lisard Torró Pontificia Universidad Católica del Perú (Perú)

Carlos A. Vargas Jiménez Universidad Nacional de Colombia (Colombia)

Lorenzo Vázquez Selem Instituto de Geografía, UNAM (México)

Patrick Zell Welterbe Grube Messel GmbH (Alemania)

## EDICIÓN TÉCNICA Y PÁGINA WEB — TECHNICAL EDITION AND WEBSITE

Salvador E. Vázquez Moctezuma, Sandra Ramos Amézquita, Alejandro Silva Tom Musselman, Torrey Nyborg, Elizabeth Chávez, Kathia Lüneberg, Alejandra Vleyra, Óscar F. Hernández Monzón, Emilio M. Bustos, Alejandra Molina Garduño, Griselda G. Márquez,



## Volumen 71, número 1 (2019)

Número especial 15<sup>a</sup> Conferencia Internacional  
sobre Micromorfología de Suelos (ICSM 2016)

Editores invitados:  
Rosa M. Poch, Fabio Scarciglia

## Volume 71, issue 1 (2019)

Special issue 15th International Conference  
on Soil Micromorphology (ICSM 2016)

Guest editors:  
Rosa M. Poch, Fabio Scarciglia

### CONTENIDO      CONTENT

- i **Preface/Prefacio: 15th International Conference on Soil Micromorphology (ICSM 2016)**  
Rosa M. Poch, Fabio Scarciglia

### ARTÍCULOS      ARTICLES

- 1 **Soil porosity changes in orchards with subsurface irrigation: quantification and interpretation**  
*Cambios de porosidad en suelos de huertas de árboles frutales con irrigación subsuperficial: cuantificación e interpretación*  
Rosa M. Poch, Miquel Pascual, Josep M. Villar, Josep Rufat  
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a1>
- 11 **A micromorphological analysis for quantifying structure descriptors in a young constructed technosol**  
*Análisis micromorfológico para cuantificar descriptores estructurales en un tecnosol construido reciente*  
Françoise Watteau, Nouhou Salifou Jangorzo, Christophe Schwartz  
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a2>
- 21 **Microscopic and tomographic studies for interpreting the genesis of desert varnish and the vesicular horizon of desert soils in Mongolia and the USA**  
*Estudios microscópicos y tomográficos para interpretar la génesis de barniz del desierto y el horizonte vesicular de suelos desérticos en Mongolia y los EUA*  
Marina P. Lebedeva, Dmitriy L. Golovanov, Vassiliy A. Shishkov, Konstantin N. Abrosimov  
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a3>
- 43 **Soils of East Antarctic oasis: interplay of organisms and mineral components at microscale**  
*Suelos del oasis Antártico Oriental: interacción entre organismos y componentes minerales a microescala*  
Sergey Sedov, Elya Zazovskaya, Dmitriy Fedorov-Davydov, Tatiana Alekseeva  
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a4>
- 65 **Quaternary loess-paleosol sequences in East and Central Asia in comparison with Central Europe – micromorphological and paleoclimatological conclusions**  
*Secuencias de loess-paleosoles en Asia oriental y central en comparación con Europa central – conclusiones micromorfológicas y paleoclimatológicas*  
Arnt Bronger, Libuše Smolíková  
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a5>
- 93 **Ancient Mayan use of hidden soilscapes in the Yalahau wetlands, northern Quintana Roo, Mexico**  
*Uso antiguo por los Mayas de paisajes edáficos ocultos en los humedales de Yalahau, norte de Quintana Roo, México*  
Daniel Leonard, Sergey Sedov, Elizabeth Solleiro-Rebolledo, Scott L. Fedick, Jaime Díaz  
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a6>
- ARTÍCULOS REGULARES      REGULAR ARTICLES**
- 121 **Taxonomía y biogeografía del extinto lobo gigante, *Canis dirus* Leidy 1858, en México**  
*Taxonomy and biogeography of the extinct giant wolf, *Canis dirus* Leidy 1858, in Mexico*  
Damián Ruiz-Ramón, Marisol Montellano-Ballesteros  
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a7>
- 139 **Ensayo geometalúrgico para la recuperación de oro de la zona de sulfuros primarios de la mina La Herradura, Sonora, México**  
*Geometallurgic essay for gold retrieval in the primary sulfide zone of the La Herradura mine, Sonora, Mexico*  
Efrén Pérez-Segura, Juan Miguel Moreno-Valle, Gabriela Orozco-Rivera, Daniel Rosales-Suárez, Rodrigo Martínez-Peñañuri  
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a8>



Volumen 71, número 1 (2019)

Volume 71, issue 1 (2019)

CONTENIDO (continuación) CONTENT (continued)

169 **Additions to continental gastropods from the Late Cretaceous and Paleocene of NE Mexico**

*Adiciones a los gasterópodos continentales del Cretácico tardío y el Paleoceno del NE de México*

Francisco J. Vega, Edna Naranjo-García, Martha Carolina Aguillón, Daniel Posada-Martínez

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a9>

NOTAS CORTAS SHORT NOTES

193 ***Abies cuitláhuacii* sp. nov. a mummified Late Quaternary fossil wood from Chalco, Mexico**

*Abies cuitláhuacii* sp. nov., madera fósil momificada del Cuaternario tardío de Chalco, México

Sergio R.S. Cevallos-Ferriz, César Ríos-Santos, Socorro Lozano-García

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a10>

207 **Geochronology of Mexican mineral deposits. VIII: The Zacatepec polymetallic skarn, Oaxaca**

*Geochronología de depósitos minerales mexicanos. VI: el skarn polimetálico de Zacatepec, Oaxaca*

Antoni Camprubí, Miguel Ángel Cabrera-Roa, Eduardo González-Partida, Margarita López-Martínez

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a11>

219 **A new calappid species from the Ligure Piemontese Basin (NW Italy) and reappraisal of the fossil calappid specimens in the Museo "G. Maini", Ovada**

*Una nueva especie de calárido de la cuenca Ligure Piemontese (NW Italia) y reevaluación de los especímenes de caláridos fósiles en el Museo "G. Maini", Ovada*

Giovanni Pasini, Alessandro Garassino, Piero Damasco

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2019v71n1a12>

# Boletín

## de la Sociedad Geológica Mexicana



<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm>

### DATOS DE LA REVISTA Y DEL PRESENTE NÚMERO



Título: **Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana**

ISSN (revista impresa): **1405-3322**

ISSN (revista electrónica): **En trámite**

Número de reserva de derechos al uso exclusivo del título: **04-2012-121911085000-203**

Tipo de publicación: **Periódica**

Periodicidad: **Cuatrimestral**

Número de publicación: **Volumen 71 Número 1**

Fecha de publicación: **Abril de 2019**

Año de inicio de la publicación: **1904**

Materia de la publicación: **550 (Ciencias de la Tierra)**

Editada por: **Sociedad Geológica Mexicana e Instituto de Geología de la UNAM**

Domicilio: **Instituto de Geología, UNAM, Ciudad Universitaria,  
04360 Coyoacán, Cd.Mx. (México)**

Tiraje: **No aplica**

Tipo de impresión: **No aplica**

Gramaje: **No aplica**

Tipo de papel: **No aplica**

**DR © Sociedad Geológica Mexicana**

**Hecho en México**

# Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana

<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm>

## DECLATORIAS



### Declaratoria de Acceso Abierto

El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana se compromete a proveer acceso abierto auténtico e inmediato a sus contenidos para la labor académica. Todo el material publicado por el BSGM está libremente disponible de inmediato a partir de su fecha de publicación. No existe cargo alguno a los autores antes de la publicación ni en ningún otro momento, ni cargo alguno a los lectores para descargar el material publicado en el BSGM para fines académicos. Por lo tanto, el funcionamiento del BSGM bajo los modelos de acceso abierto Oro o Verde, sino que el acceso a sus contenidos es libre en todo momento y sin restricciones. Para tal fin, el BSGM depende del apoyo financiero proporcionado por el Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, la buena voluntad de todo su equipo editorial y comité editorial, y el apoyo continuo de su padrón de revisores expertos.



### Creative Commons Licence CC-BY-NC-ND

El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana se adhiere a, y sigue las líneas de la organización Creative Commons.

Usted está en libertad de:

- Compartir— copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.
- El tenedor de la licencia no puede revocar estas libertad en tanto usted siga los términos de la licencia.

Bajo los siguientes términos:

- Atribución — Usted debe dar el crédito apropiado, proveer un vínculo a la licencia, e indicar si se hicieron cambios. Lo puede hacer en cualquier manera razonable, pero no en cualquier forma que sugiera que el tenedor de la licencia avale a usted o el uso que hace.
- No-Comercial — Usted no puede usar el material para propósitos comerciales.
- Sin Derivados — Si usted hace un remix, transforma, o reconstruye el material, entonces usted no puede distribuir el material modificado.
- Sin restricciones adicionales— Usted no puede aplicar términos legales medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier otra cosa que la licencia permite.

Avisos:

- Usted no tiene que cumplir con la licencia para elementos del material de dominio público o donde su uso está permitido por una excepción o limitación aplicable.
- No se dan garantías. Es posible que la licencia no le proporcione todos los permisos necesarios para su uso previsto. Por ejemplo, otros derechos como la publicidad, privacidad, o derechos morales pueden limitar el uso del material.

### Sobre derechos de autor (copyright) y de publicación

El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana permite a todos los autores mantener los derechos de autor sobre el material incluido en sus contribuciones (a menos que existan demandas legítimas de terceros) y retener los derechos de publicación, sin restricciones. Sólo se requiere que los autores citen de forma convencional la fuente original de dicho material como parte del Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana.



### Declaración de San Francisco sobre la Evaluación de la Investigación

El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana se adhiere como firmante a la Declaración de San Francisco sobre la Evaluación de la Investigación (*San Francisco Declaration on Research Assessment*, DORA). Ver la siguiente liga: <https://sfdora.org/read/es/>



### Open Access Statement

The Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana is committed to real and immediate open access for academic work. All of the BSGM's published material is free to access immediately from the date of publication. There are no author charges prior to publication or at any other time, and no charge for any reader to download the BSGM's published material for their own scholarly use. The BSGM does not, therefore, operate either a Gold or Green model of open access, but is free to all at any time with no restrictions. To facilitate this the BSGM depends upon the financial underwriting provided by the Instituto de Geología of the Universidad Nacional Autónoma de México, the goodwill of its editorial team and advisory board, and the continuing support of its network of peer reviewers.



### Creative Commons Licence CC-BY-NC-ND

The Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana adheres to and follows the Creative Commons lines.

You are free to:

- Share — copy and redistribute the material in any medium or format
- The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms.

Under the following terms:

- Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.
- Non-Commercial — You may not use the material for commercial purposes.
- NoDerivatives — If you remix, transform, or build upon the material, you may not distribute the modified material.
- No additional restrictions — You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

Notices:

- You do not have to comply with the license for elements of the material in the public domain or where your use is permitted by an applicable exception or limitation.
- No warranties are given. The license may not give you all of the permissions necessary for your intended use. For example, other rights such as publicity, privacy, or moral rights may limit how you use the material.

### Concerning copyright and publishing rights

The Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana allows all authors to hold the copyright of the material included in their contributions (provided that no rightful claims can be raised by a third party) and to retain publishing rights, without restrictions. The authors are only required to cite in a conventional manner the original source of such material within the Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana.



### San Francisco Declaration on Research Assessment

The Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana adheres as a signatory to the San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA). Please see the link: <https://sfdora.org/read/>

# Boletín

## de la Sociedad Geológica Mexicana



<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm>



### Sociedad Geológica Mexicana

#### *Consejo directivo nacional*

Bienio 2018-2019

<b>Presidente</b>	<b>Elena Centeno García</b> Universidad Nacional Autónoma de México
<b>Vicepresidente</b>	<b>Adán Oviedo Pérez</b> Consultor
<b>Secretario</b>	<b>Arturo Ortiz Ubilla</b> Instituto Politécnico Nacional
<b>Subsecretario</b>	<b>José M. Grajales Nishimura</b> Universidad Nacional Autónoma de México
<b>Tesorero</b>	<b>Sandra Ortega Lucach</b> Instituto Mexicano del Petróleo
<b>Subtesorero</b>	<b>Edith Fuentes Guzmán</b> Universidad Nacional Autónoma de México
<b>Editor</b>	<b>Antoni Camprubí i Cano</b> Universidad Nacional Autónoma de México
<b>Vicepresidente de Minería</b>	<b>Benito Noguera Alcántara</b> Peñoles
<b>Vicepresidente de Educación</b>	<b>Emiliano Campos Madrigal</b> Universidad Nacional Autónoma de México
<b>Vicepresidente de Hidrogeología</b>	<b>Felipe Arreguín Cortez</b> Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
<b>Vicepresidente de Geotecnia</b>	<b>Vicente Páez Juárez</b> Comisión Federal de Electricidad
<b>Coordinación de Eventos</b>	<b>Elizabeth Chacón Baca</b> Universidad Autónoma de Nuevo León
	<b>Martín Guerrero Suastegui</b> Universidad Autónoma de Guerrero
	<b>Enrique Espinosa Arámburo</b> Servicio Geológico Mexicano
<b>Comité de Honor</b>	<b>Bernardo Martell Andrade</b> Universidad Nacional Autónoma de México



La tabla de contenido y el texto completo de los números publicados desde 1904 hasta la fecha del *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* se pueden consultar en la página web

<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm>