Boletín
de la Sociedad Geológica Mexicana

2020
Volumen 72 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*.

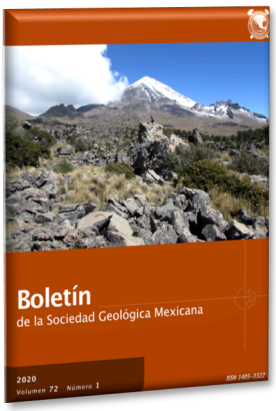
Revista incluida en: *Science Citation Index-Expanded • Web of Science • Current Contents / Physical, Chemical and Earth Sciences • ISI Alerting Service • SciELO Citation Index • Scopus • Scientific Electronic Library Online (SciELO) • Índice Mexicano de Revistas Científicas (IMRC) • EBSCOhost • JSTOR • 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: Vista del volcán Citlaltépetl (o Pico de Orizaba) desde las coladas de lava al suroeste del cráter.
Foto: Alcalá-Reygosa *et al.*, en este número.

Front page: View of the Citlaltépetl volcano (or Orizaba Peak) from the lava fluxes southwest of the crater.
Picture: Alcalá-Reygosa *et al.*, this issue.

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, Paris (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)
Elisa **Fitz Díaz**	Instituto de Geología, UNAM (México)
M. Alejandra **Gandolfo-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 Pampa (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**	Hessisches Landesmuseum für Kunst und Natur (Alemania)

ASISTENTE EDITORIAL — *TECHNICAL ASSISTANT*

Salvador E. **Vázquez Moctezuma**

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

Sandra **Ramos Amézquita**, Alejandro **Silva**

Tom **Musselman**, Torrey **Nyborg**, León F. **Álvarez Sánchez**, Myrna L. **Martínez Robles**, Elizabeth **Chávez**, Alejandra **Vieyra**, Óscar F. **Hernández Monzón**, Mariana **Dorantes Galeana**, Mónica **Antúnez Argüellez**, Katia **Cedillo**, Esteban **Brena**

Boletín
de la Sociedad Geológica Mexicana

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

Volumen 72, número 1 (2020) | ***Volume 72, issue 1 (2020)***

CONTENIDO ***CONTENT***

ARTÍCULO INVITADO ***INVITED ARTICLE***

A111219 ***The use and misuse of magnetic methods to monitor environmental pollution in urban areas***

Uso y abuso de métodos magnéticos en el monitoreo de contaminación ambiental en áreas urbanas

Kathrin Lisa **Kapper**, Francisco **Bautista**, Avto **Goguitchaishvili**, Maria Felicidad **Bógalo**, Ruben **Cejudo-Ruíz**, Miguel **Cervantes Solano**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a111219

ARTÍCULOS REGULARES ***REGULAR ARTICLES***

A260919 ***Fechamiento de flujos de lava del Holoceno tardío en el volcán Citlaltépetl (Pico de Orizaba) mediante el isótopo cosmogénico ^{36}Cl y liquenometría e implicaciones para la cronología eruptiva***

Dating the late Holocene lava flows of the Citlaltépetl volcano (Orizaba Peak) by means of the ^{36}Cl cosmogenic isotope and lichenometry, and implications on eruptive chronology

Jesús **Alcalá-Reygosa**, Lorenzo **Vázquez-Selem**, José Juan **Zamorano**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a260919

A031019 ***Estimación de desplazamiento mínimo en fallas inversas de alto ángulo: Caso de estudio en la Falla de San Marcos, Coahuila***

Minimum displacement estimation in high-angle reverse faults: Case study in the San Marcos Fault, Coahuila

Fausto **Alonso-Manuel**, Elisa **Fitz-Díaz**, Rodrigo **Gutiérrez-Navarro**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a031019

A011019 ***Efecto de las fracturas de enfriamiento en la formación de fallas normales: El ejemplo de Santa María del Río, San Luis Potosí, México***

Effect of cooling fractures in the formation of normal faults: The example of Santa María del Río, San Luis Potosí, Mexico

Paola A. **Botero-Santa**, Shunshan **Xu**, Ángel F. **Nieto-Samaniego**, Susana A. **Alaniz-Álvarez**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a011019

A071019 ***Geología y estructura de las sierras de Guanajuato y Codornices, Mesa Central, México***

Geology and structure of the Guanajuato and Codornices ranges, Mesa Central, Mexico

Paola **del Río Varela**, Ángel F. **Nieto-Samaniego**, Susana A. **Alaniz-Álvarez**, Edgar **Ángeles-Moreno**, Felipe de Jesús **Escalona-Alcázar**, Alexis **del Pilar-Martínez**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a071019

A141019 ***Taxonomía y hábito alimentario de ejemplares de Mammuthus columbi (Proboscidea: Elephantidae) del centro y sur de México***

Taxonomy and dietary behavior of Mammuthus columbi (Proboscidea: Elephantidae) from central and southern Mexico

Victor Manuel **Bravo-Cuevas**, Elizabeth **Ortiz-Caballero**, Eduardo **Jiménez-Hidalgo**, Christina I. **Barrón-Ortiz**, Jessica M. **Theodor**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a141019

A240919 ***Nuevos registros de mamíferos Pleistocénicos de San Mateo Huexoyucán, Tlaxcala, y el segundo registro de juveniles de Mammuthus en México***

New records of Pleistocene mammals from San Mateo Huexoyucán, Tlaxcala, and the second Mammuthus juvenile registry in Mexico

Miguel **Sánchez-Salinas**, Eduardo **Jiménez-Hidalgo**, J. Alberto **Cruz**, Carlos **Castañeda-Posadas**

ttp://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a240919

Boletín
de la Sociedad Geológica Mexicana

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

Volumen 72, número 1 (2020) | ***Volume 72, issue 1 (2020)***

CONTENIDO (continuación) ***CONTENT (continued)***

A021019 ***Description of the Neochoerus specimens from the late Pleistocene (Rancholabrean) of Chiapas, and comments on the taxonomic identity of the fossil capybaras from other Mexican localities***

Descripción de especímenes de Neochoerus del Pleistoceno tardío (Rancholabreano) de Chiapas, y comentarios sobre la identidad taxonómica de capibaras fósiles de otras localidades mexicanas

Gerardo **Carbot-Chanona**, Joaquín **Eng-Ponce**, Luis Enrique **Gómez-Pérez**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a021019

A160819 ***Vertebrate fossils from the San José de Gracia quarry, a new Late Cretaceous marine fossil site in Puebla, Mexico***

Fósiles de vertebrados de la cantera San José de Gracia, un nuevo yacimiento de fósiles marinos del Cretácico Superior en Puebla, México

Jesús **Alvarado-Ortega**, Kleyton M. **Cantalice**, Jesús Alberto **Díaz-Cruz**, Carlos **Castañeda-Posadas**, Valentina **Zavaleta-Villareal**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a160819

A020919 ***Patrimonio geológico efímero: Propuesta metodológica para el inventario y evaluación de las estructuras generadas por licuación de suelos durante sismos, San Juan, Argentina***

Ephemeral geological heritage: Methodological proposal for the inventory and evaluation of structures generated by soil liquefaction during earthquakes, San Juan, Argentina

Silvia Beatriz **Palacios**, Laura Patricia **Perucca**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a020919

A111019 ***Análisis morfométrico y morfotectónico de dos cuencas fluviales intermontanas colineales y opuestas de la Precordillera, Andes Centrales de Argentina***

Morphometric and morphotectonic analysis of two collinear and opposite intermountain river basins in the Precordillera, Central Andes of Argentina

Mariana **Vargas**, Martín **Rothis**, María Yanina **Esper Angillieri**, Laura **Perucca**, Nicolás **Vargas**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a111019

A090919 ***Paisajes geomorfológicos relacionados con la clasificación de los suelos en Planicies y Terrazas de Tabasco, México***

Geomorphological landscapes related to the classification of soils in plains and terraces of Tabasco, Mexico

Alfredo Isaac **Brindis-Santos**, David Jesús **Palma-López**, Joel **Zavala-Cruz**, Ena Edith **Mata-Zayas**, Yareni Itzel **López-Bustamante**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a090919

A300919 ***Cuantificación de los componentes del suelo en secciones delgadas: Mosaicos de alta resolución versus imágenes individuales***

Quantification of soil components in thin section: High resolution mosaics versus individual images

Carlos Alberto **Torres-Guerrero**, Ma. del Carmen **Gutiérrez-Castorena**, Edgar Vladimir **Gutiérrez-Castorena**, Carlos Alberto **Ortiz Solorio**, Juan Manuel **Herrera**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a300919

A250919 ***Carbonatos pedogénicos para el tratamiento del drenaje ácido de mina (DAM). Experimentos de laboratorio***

Pedogenic carbonates for the treatment of acid mine drainage (AMD). Laboratory experiments

María Yazmín **Rivera Uría**, Francisco Martín **Romero**, Sergey **Sedov**, Elizabeth **Solleiro Rebolledo**

http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a250919

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 72 Número 1**

Fecha de publicación: **Abril de 2020**

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

DECLARATORIAS

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 contínuo de su padrón de revisores expertos.

Open Access Statement

The Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana is committed to real and immediate open access for academic work. All of theBSGM'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 theBSGM'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

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.

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.

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.

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.

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/

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 2020-2021

Presidente	**Adán Oviedo Pérez** Consultor
Vicepresidente	**Dante Jaime Morán Zenteno** Universidad Nacional Autónoma de México
Secretario	**Rigoberto Ruiz Barragán** Consultor
Prosecretario	**Omar Zaragoza Hernández** Instituto Politécnico Nacional
Tesorera	**Sandra Ortega Lucach** Instituto Mexicano del Petróleo

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