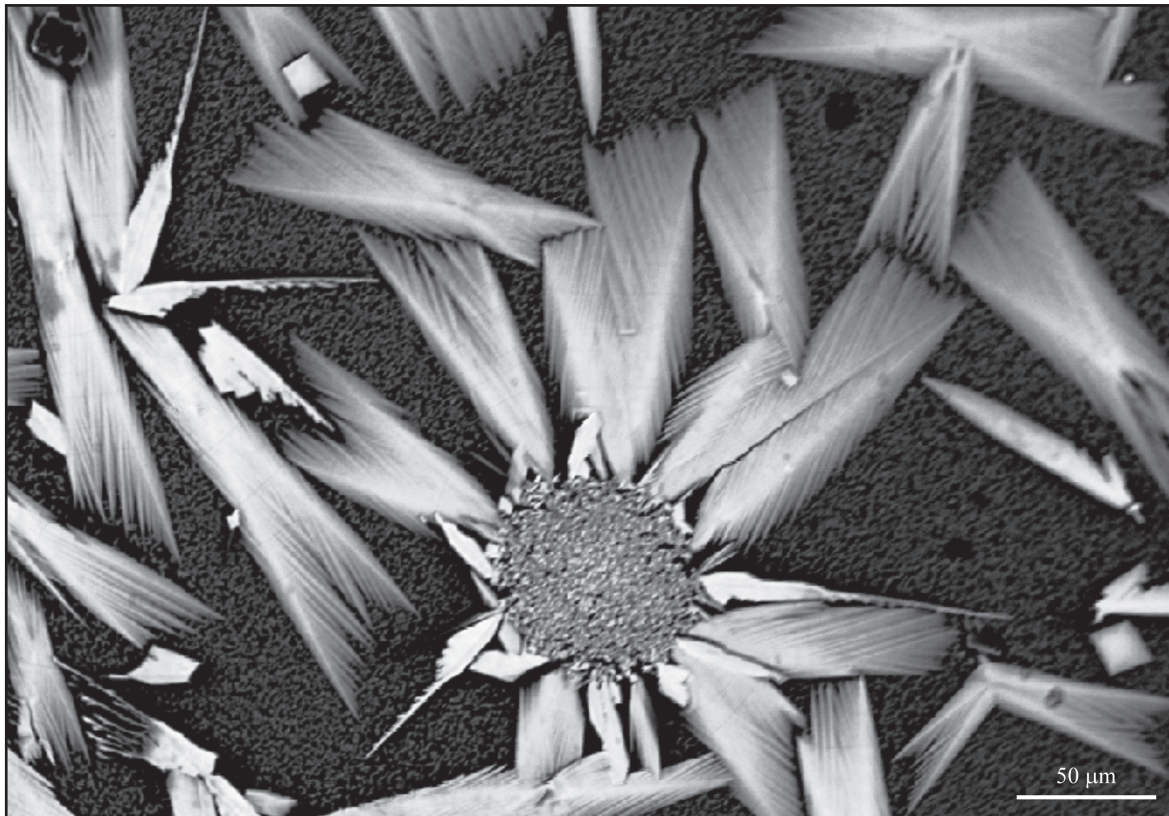


# REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS

Volumen 34, número 3, diciembre 2017

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



---

## Imagen de la portada:

Fulgurita Zacatecas. Cristales esqueléticos de silicato de hierro y dos cristales prismáticos (alrededor de 10  $\mu$  m) de siliciuro de hierro (Si-Fe); contenidos en la matriz vítrea. Imagen obtenida con microscopio electrónico de barrido; véase el artículo relacionado de Reyes-Salas *et al.* en este número.

*Fulgurite Zacatecas. Fragments of skeletal crystals of Fe-silicate and two prismatic crystals (< 10  $\mu$  m) of Si-Fe (silicides) whitening the vitreous matrix. Scanning electron microscopy image; see related paper of Reyes-Salas et al. in this issue.*

---

---

## Edición Técnica

Editores técnicos: J. Jesús Silva Corona  
Ma. Teresa Orozco Esquivel

Revisores: Juan Carlos García y Barragán  
Marina Vega González

---

La **Revista Mexicana de Ciencias Geológicas** es una publicación compartida del Instituto de Geología, el Centro de Geociencias y la Facultad de Ingeniería de la UNAM, la Sociedad Geológica Mexicana, el Instituto Nacional de Geoquímica (INAGEQ), y la Sociedad Mexicana de Paleontología. La Revista Mexicana de Ciencias Geológicas publica artículos de investigación originales en todas las disciplinas de las Ciencias de la Tierra, con énfasis en trabajos sobre Iberoamérica. La RMCG publica *Artículos*, *Comunicaciones Cortas* y *Comentarios y Respuestas*, según lo establecido en las normas editoriales publicadas en la página: <<http://www.rmcb.unam.mx/normas.htm>>. Las contribuciones pueden estar redactadas en español o en inglés.

**Revista Mexicana de Ciencias Geológicas** is a joint publication of Instituto de Geología, Centro de Geociencias, and the Facultad de Ingeniería of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Sociedad Geológica Mexicana, Instituto Nacional de Geoquímica (INAGEQ), and Sociedad Mexicana de Paleontología. It publishes original research papers dealing with any discipline of the Earth Sciences, with emphasis on studies of the Iberoamerican region. The Revista Mexicana de Ciencias Geológicas publishes *Articles*, *Short Communications* and *Comments and Replies*, in accordance to the guidelines for contributors published in the web page: <<http://www.rmcb.unam.mx/guidelines.htm>>. Contributions can be written in Spanish or in English.

Esta revista está indexada en Science Citation Index, Current Contents/Physical, Chemical & Earth Sciences, Zoological Record, Scopus, SCIELO, Conacyt, Dialnet, Chemical Abstracts, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Geoscience e-Journals, Georef, Geomex, Redalyc, Periódica, Latindex, e-Revistas, Geoscience Documentation y Actualidad Iberoamericana.

---

REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS, Año 16, No. 48, septiembre-diciembre 2017. Publicación cuatrimestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F., Tel. (55)5622 6329, a través del Centro de Geociencias, Blvd. Juriquilla 3001, Col. Juriquilla, C.P. 76230, Querétaro, Qro., Tel. (442)238 1104. [www.rmcb.unam.mx](http://www.rmcb.unam.mx)

Editor responsable: J. Jesús Silva Corona, [rmcb@geociencias.unam.mx](mailto:rmcb@geociencias.unam.mx)

Reserva del Derecho al Uso Exclusivo No. 04-2008-071013082300-203. ISSN: 1026-8774. Certificado de Licitud de Título No. 10176, Certificado de Licitud de Contenido No. 7128, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Solar, Servicios Editoriales, S. A. de C.V., Calle 2 número 21, San Pedro de los Pinos, 03800 México, D.F. Este número se terminó de imprimir el 1 de diciembre de 2017, con un tiraje de 15 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

D. R. © 2002 Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Nacional Autónoma de México.

---

# REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS



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

Indexada en Science Citation Index Expanded, Current Contents/Physical, Chemical & Earth Sciences, Zoological Record, Scopus, SciELO, CONACyT Georef, Geomex, Redalyc, Periódica, Latindex y Actualidad Iberoamericana.

## EDITORES EN JEFE

### Angel F. Nieto-Samaniego

Centro de Geociencias,  
UNAM-Campus Juriquilla,  
Blvd. Juriquilla No. 3001, 76230, Querétaro, Qro.  
afns@geociencias.unam.mx

### Peter Schaaf

Instituto de Geofísica,  
UNAM-Ciudad Universitaria,  
04510, Ciudad de México.  
pschaaf@geofisica.unam.mx

## EDITORES CIENTÍFICOS

### Ricardo Barragan Manzo

Instituto de Geología, UNAM  
ricardor@geologia.unam.mx

### Thierry Calmus

Instituto de Geología,  
Estación Regional del Noroeste, UNAM  
tcalmus@unam.mx

### Luca Ferrari

Centro de Geociencias, UNAM-Campus Juriquilla  
luca@geociencias.unam.mx

### Avto Gogichaishvili

Instituto de Geofísica, UNAM-Campus Morelia  
avto@geofisica.unam.mx

### Christopher Gomez

Department of Geography, University of Canterbury  
christopher.gomez@canterbury.ac.nz

### Timothy F. Lawton

Centro de Geociencias, UNAM-Campus Juriquilla  
tlawton@geociencias.unam.mx

### Thomas M. Lehman

Department of Geosciences, Texas Tech University  
tom.lehman@ttu.edu

### José Luis Macías

Instituto de Geofísica, UNAM-Campus Morelia  
macias@geofisica.unam.mx

### Agustín Robles Morua

Instituto Tecnológico de Sonora  
agustin.robles@itson.edu.mx

### Edgar R. Santoyo Gutiérrez

Centro de Investigación en Energía  
esg@cie.unam.mx

### Luigi Solari

Centro de Geociencias,  
UNAM-Campus Juriquilla  
solari@unam.mx

### Alfredo Eduardo Zurita

Centro de Ecología Aplicada del Litoral,  
Universidad Nacional del Nordeste  
azurita@cecoal.com.ar

## COMITÉ EDITORIAL

### Susana A. Alaniz Álvarez

Centro de Geociencias,  
Universidad Nacional Autónoma de México

### Ray Cas

School of Geosciences,  
Monash University

### Peter Robert Cobbold

Geosciences-Rennes,  
CNRS, Université de Rennes

### Emilio Custodio

Departamento de Ingeniería del Terreno,  
Universidad Politécnica de Cataluña

### Carlos M. González León

Instituto de Geología,  
Estación Regional del Noroeste,  
Universidad Nacional Autónoma de México

### Chris Henry

Nevada Bureau of Mines and Geology,  
University of Nevada

### Francisco Hervé

Departamento de Geología,  
Universidad de Chile

### Randall Marrett

Department of Geological Sciences,  
University of Texas at Austin

### Eustoquio Molina

Departamento de Ciencias de la Tierra,  
Universidad de Zaragoza

### Jonathan Patchett

Department of Geosciences,  
University of Arizona

### Ma. del Carmen Perrilliat Montoya

Instituto de Geología,  
Universidad Nacional Autónoma de México

### Víctor A. Ramos

Laboratorio de Tectónica Andina,  
Universidad de Buenos Aires

### Joann M. Stock

Seismological Laboratory,  
California Institute of Technology

### Jaime Urrutia Fucugauchi

Instituto de Geofísica,  
Universidad Nacional Autónoma de México

## CONTENIDO

<p>Metales pesados en suelos y sedimentos de la zona cañera del sur de Quintana Roo, México  <i>Heavy metals in soils and sediments in the sugarcane area of southern Quintana Roo, Mexico</i>  <b>Gibrán Eduardo Tun-Canto, Teresa Álvarez-Legorreta,</b>  <b>Gonzálo Zapata-Buenfil y Eloy Sosa-Cordero</b> .....</p>	157
<p>Estudio petrográfico, geoquímico y mineralógico de la fulgurita San José de Lourdes, Zacatecas, México  <i>Petrographic, geochemical and mineralogical study of the San José de Lourdes fulgurite, Zacatecas, Mexico</i>  <b>Adela Margarita Reyes-Salas, Consuelo Macías-Romo, Fernando Ortega-Gutiérrez,</b>  <b>Eugenio Octavio Reyes-Salas, Daniel Flores-Gutiérrez, Leticia Alba-Aldave,</b>  <b>Patricia Girón-García, Jasinto Robles-Camacho,</b>  <b>José Luis García-Martínez y Karina Cervantes de la Cruz</b> .....</p>	170
<p>Inventario de movimientos en masa en el sector sur de la Saliente de Monterrey. Caso de estudio:  cañón Santa Rosa, Nuevo León, noreste de México  <i>Landslide inventory of the southern sector of the Monterrey salient. Case of study: Santa Rosa canyon,</i>  <i>Nuevo León, northeastern Mexico</i>  <b>Jorge A. Salinas-Jasso, Ricardo A. Salinas-Jasso, Juan C. Montalvo-Arrieta y Efraín Alva-Niño</b> .....</p>	182
<p>Geoquímica de lantánidos de los yacimientos de fluorita de los distritos mineros de Taxco y Zacualpan,  sur de México: implicaciones sobre el origen y la evolución de los fluidos  <i>Lanthanide geochemistry of the fluorite deposits in the Taxco and Zacualpan mining districts, southern Mexico:</i>  <i>implications for the origin and evolution of fluids</i>  <b>Teresa Pi, Jesús Solé, Ofelia Morton-Bermea, Yuri Taran y Elisabeth Hernández-Álvarez</b> .....</p>	199
<p>Evolución estratigráfica de la cuenca Los Barriles, Baja California Sur, México  <i>Stratigraphic evolution of the Los Barriles basin, Baja California Sur, Mexico</i>  <b>Tobias Schwennicke, Diana María Santisteban-Mendivil, José Antonio Pérez-Venzor,</b>  <b>Mara Yadira Cortés-Martínez y Elvia Plata-Hernández</b> .....</p>	212
<p><i>Paralupea seilacheri</i> sp. nov., a double armored herring (Clupeomorpha, Ellimmichthyiformes) from  the Albian limestones of Tlayúa quarry, Puebla, Mexico  <i>Paralupea seilacheri</i> sp. nov. un arenque de doble armadura (Clupeomorpha, Ellimmichthyiformes) de  los depósitos Albianos de la cantera Tlayúa, Puebla, México  <b>Jesús Alvarado-Ortega and María del Pilar Melgarejo-Damián</b> .....</p>	234
<p>Geoquímica y mineralogía de los jales del distrito minero Tlalpujahua-El Oro, México, y  sus implicaciones de impacto ambiental  <i>Geochemistry and mineralogy of Au-tailings from Tlalpujahua-El Oro mining district, Mexico, and</i>  <i>their environmental impact implications</i>  <b>Pedro Corona-Chávez, Roberto Maldonado, Yann René Ramos-Arroyo, Jasinto Robles-Camacho,</b>  <b>Rufino Lozano-SantaCruz y Mónica Martínez-Medina</b> .....</p>	250
<p>Pómez Bosque de Tlalpan, producto de una erupción de gran magnitud en  el margen suroeste de la cuenca de México  <i>Bosque de Tlalpan pumice, product of a large-magnitude eruption at the southwestern margin of the Mexico basin</i>  <b>José Luis Arce-Saldaña, Diana Cruz-Fuentes, Angel Ramírez-Luna,</b>  <b>Iván Andrés Herrera-Huerta y Patricia Girón-García</b> .....</p>	274

ISSN 1026-8774



9 771026 877402



# REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS

2017

v. 34

núm. 3

[www.rmccg.unam.mx](http://www.rmccg.unam.mx)

---

Este número se terminó de imprimir en diciembre de 2017 en los talleres de Solar, Servicios Editoriales, S. A. de C.V., Calle 2 número 21, San Pedro de los Pinos, 03800, Ciudad de México, empleando impresión digital, papel *couché* de 135 g/m<sup>2</sup> para los interiores y de 250 g/m<sup>2</sup> para los forros. La tipografía empleada en el texto de los artículos es *Minion Pro*. El tiraje fue de 15 ejemplares.