



AIMMGM  
XXIX Convención Internacional de Minería  
Acapulco, Guerrero, México  
Octubre 26-29, 2011

# ACTA DE SESIONES



Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y  
Geólogos de México, A.C.

ISBN 978-607-95292-2-2



AIMMGM  
XXIX Convención Internacional de Minería  
Acapulco, Guerrero, México  
Octubre 26-29, 2011

# Acta de Sesiones

## EDITORES

*Rodolfo Corona Esquivel*  
*José Arturo Gómez Caballero*

## GRUPO REVISOR

*M. en C. Armando E. Alatorre Campos, Dra. María Aurora Armienta Hernández, Ing. Germán Arriaga García, Dr. Antoni Camprubí i Cano, Ing. David Cárdenas Flores, Ing. José David Cárdenas Martínez, Dr. Kenneth F. Clark, Ing. Jorge Gómez Godoy, Ing. Jaime González Córdova, Dra. Flor de María Harp Iturribarría, Dr. José Longoria Treviño, Ing. Víctor Manuel López Aburto, Dr. Francisco Martín Romero, Dr. Marcos Gustavo Monroy Fernández, Dr. Efrén Pérez Segura, Dr. Manuel Reyes Cortés, Dr. Martín Andrés Valencia Moreno, Dr. Jesús Leobardo Valenzuela García.*



Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y  
Geólogos de México, A.C.

ISBN 978-607-95292-2-2

XXIX Convención Internacional de Minería

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.

Se prohíbe la reproducción parcial o total de esta Acta de Sesiones sin la debida autorización de la A.I.M.M.G.M., A.C.

DR © 2011 Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.

Av. del Parque No. 54, Col. Nápoles

Delegación Benito Juárez

03810, México, D.F.

Armado: José Arturo Gómez Caballero, Jorge Landa

Impresión: Jorge Landa, Espacios Impresos

Octubre 2011

Hecho en México

Printed in Mexico

ISBN 978-607-95292-2-2

**DIRECTORIO DEL COMITÉ ORGANIZADOR**  
XXIX CONVENCION INTERNACIONAL DE MINERIA, AIMMGM

PRESIDENTE DEL CDN DE LA AIMMGM  
*Ing. Sergio A. Trelles Monge*

PRESIDENTE DEL COMITÉ ORGANIZADOR  
*Ing. Jesús Herrera Ortega*

TESORERO  
*Ing. Adalberto Terrazas Soto*

DIRECTOR DE TRABAJOS TÉCNICOS  
*Dr. Rodolfo Corona Esquivel*

DIRECTOR DEL PABELLÓN DE PROYECTOS MINEROS  
*Ing. Octavio Alvídrez Cano*

DIRECTOR DEL FORO VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA  
*Ing. Víctor Calles Montijo*

DIRECTOR DE CONFERENCIAS MAGISTRALES  
*Ing. Alfonso Martínez Vera*

DIRECTOR DE IMAGEN  
*M. en C. José de Jesús Huevo Casillas*

COORDINADORA DE PABELLÓN INFANTIL  
*M. en C. Elizabeth Araux Sánchez*

COORDINADOR DE LA MUESTRA FOTOGRÁFICA  
*Ing. Juan Manuel Pérez Ibarguengoitia*

COORDINADOR DE PATROCINIOS  
*Ing. Francisco Navarro García*

COORDINADOR DE ENLACE CON GOBIERNO  
*Lic. Rodrigo Ismael Martínez Soreque*

COORDINADOR DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES SOCIALES  
*Don José Luis Infante Espinoza*

COORDINADOR DEL PROTOCOLO DE INAUGURACIÓN  
*Ing. Francisco López Olivas*

COORDINADOR DEL TORNEO DE GOLF  
*Ing. Luis Oscar Medina González*

COORDINADOR DEL TORNEO DE TENIS  
*Lic. Francisco Balandrano Arias*

COORDINADOR DEL TORNEO DE PESCA  
*Ing. Steve Armstrong*

APOYO LOGÍSTICO  
*Lic. César Vázquez Talavera*

CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL DE LA AIMMGM, A.C.  
BIENIO 2010-2012

PRESIDENTE

*Ing. Sergio Trelles Monge*

VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

*Dr. Rogelio Monreal Saavedra*

VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

*Ing. Luis Felipe Medina Aguirre*

VICEPRESIDENTE TÉCNICO

*Ing. Jorge Meza Viveros*

TESORERO

*Ing. Adalberto Terrazas Soto*

SECRETARIO

*Ing. Carlos de la Torre Cantero*

COORDINADORES REGIONALES

*Ing. José Luis Aguilar Pérez*

*Ing. Carlos Villeda Zenil*

*Ing. Juan Antonio Calzada Castro*

*Ing. José Luis Bustos Díaz*

*Ing. Alberto López Santoyo*

*Ing. Sadot Gómez Torres*

*Ing. José Refugio Parga Torres*

*Ing. Benjamín Martínez Castillo*

JUNTA DE HONOR

*Ing. Octavio Alvidrez Cano*

*Ing. David Cárdenas Flores*

*Ing. Enrique Gómez de la Rosa*

*Ing. Alfonso Martínez Vera*

## PRESENTACIÓN

La Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C., se complace en hacer entrega del Acta de Sesiones de la XXIX Convención Internacional de Minería a la comunidad nacional e internacional de los profesionales de las Ciencias de la Tierra.

Los trabajos incluidos en esta obra permiten la difusión y el intercambio de los avances realizados por los estudiosos y especialistas en la Minería, Metalurgia y Geología, así como en otras materias vinculadas a la industria minera de México. Este acervo genera el conocimiento que permitirá un mejor y más amplio aprovechamiento de los recursos minerales de nuestro país.

En el presente volumen se incluyen los trabajos recibidos y aceptados por el Comité de Trabajos Técnicos. Agradecemos a todos aquéllos quienes respondieron en forma generosa a nuestra convocatoria. La obra no hubiese sido posible sin la dedicación y el profesionalismo del Dr. Rodolfo Corona Esquivel, quien dirigió las tareas de revisión y evaluación, y de su grupo de revisores.

Por último, expresamos nuestro reconocimiento a las empresas mineras, instituciones gubernamentales y escuelas de las Ciencias de la Tierra por su decidido apoyo a nuestra Convención; sin él, no hubiésemos logrado el excelente nivel técnico de los trabajos que se compilan en este volumen, ni la gran concurrencia alcanzada en el evento.

*Ing. Sergio Trelles Monge*  
PRESIDENTE DEL CDN DE LA AIMMGM

*Ing. Jesús Herrera Ortega*  
PRESIDENTE DEL COMITÉ ORGANIZADOR

## NOTA EDITORIAL

Es motivo de profunda satisfacción tener el privilegio de presentar el Acta de Sesiones de la XXIX Convención Internacional de Minería de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C., a celebrar en la ciudad de Acapulco, Guerrero, del 26 al 29 de octubre de 2011. El volumen presente contiene importantes trabajos presentados por profesionistas distinguidos en los que se dan a conocer los últimos avances sobre técnicas de exploración, explotación, beneficio y cuidado del medio ambiente; así mismo, se informa a la comunidad de los depósitos minerales de reciente descubrimiento. La colaboración de los autores ha sido brindada con el deseo de cooperar a la difusión de conocimientos y técnicas necesarios para el mejor aprovechamiento de nuestros recursos minerales, para que éstos sean siempre explotados procurando un desarrollo óptimo en beneficio de la economía general de nuestro país.

La presente Acta de Sesiones incluye en total 126 artículos técnicos y científicos, cuidadosamente seleccionados y colocados en las áreas de Geología, Minería, Metalurgia, Remediación y Medio Ambiente, y Temas Generales. Para la impresión de la obra se siguieron cuidadosamente las normas editoriales vigentes a nivel internacional. La obra fue registrada debidamente ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor, con el Número ISBN 978-607-95292-2-2. Se incluye, además, la versión electrónica de la obra, en la cual se ha establecido las ligas (*links*) para su consulta eficiente.

Los editores desean manifestar su más profundo agradecimiento al grupo de revisores, sin cuya valiosa labor no hubiese sido posible el arduo proceso de arbitraje y corrección de los trabajos recibidos. Así mismo, se agradece a Yuritzí Hurtado, Asistente de la Dirección de Trabajos Técnicos del Comité Organizador, su eficiente colaboración.

Esperando que esta Acta de Sesiones sea una obra de consulta útil para la comunidad geológico-minera y de amplia difusión, no nos resta sino dar las más efusivas gracias a todas aquellas personas que gentilmente cooperaron a la realización de la XXIX Convención Internacional de Minería en México.

*Rodolfo Corona Esquivel*

*José Arturo Gómez Caballero*

EDITORES

## CONTENIDO

GEOLOGÍA .....	1
Homologación de la cartografía geológica de la República Mexicana a escala 1:250,000. <i>Natalia Amezcua Torres, Ma. Fernanda Sánchez-Vertti Cervantes y Juan Antonio Caballero Martínez</i> .....	2
El vulcanismo y subvulcanismo en los yacimientos minerales de México. <i>Germán Arriaga-García, Fernando Rosique-Naranjo y Carlos Eduardo Garza-González Vélez</i> .....	5
Alcance de los métodos geofísicos en la caracterización de yacimientos de lateritas Fe+Ni+Co de Cuba: implicaciones en la planificación minera. <i>José Alberto Batista Rodríguez y Diego Martínez Carrillo</i> .....	13
La Asignación Minera Tauro, un proyecto para exploración en la margen oriental del cinturón de oro-plata en la Sierra Madre Occidental, en el estado de Chihuahua, México. <i>J.L. Bustos Díaz, H. Salas Hernández, J. Vélez López y M.H. Moreno López</i> .....	22
Distribución de los yacimientos estratoligados en el NE de México <i>Juan Antonio Caballero-Martínez y Luis Edmundo Sánchez-Rojas</i> .....	29
Estudio petrográfico y geoquímico de una porción de la Formación La Peña, región NE de la cuenca de Piedras Negras, NE de México. <i>Luis Fernando Camacho Ortégón, Gabriel Rodríguez Gómez, Óscar Martínez Zárate, Uriel N. Vázquez Ibarra, Carlos R. Barrera Salazar, Luis Martínez, Emma Teresa Pecina Treviño y Ricardo Martínez Sierra</i> .....	36
Interpretación geoestadística de la distribución regional de elementos traza en el extremo sur de la península de Baja California (base de datos del SGM). <i>Omar Cosío-González</i> .....	43
Avance de estudio geofísico en las cercanías de San Tiburcio y Concepción del Oro, estado de Zacatecas. <i>Alejandro Cuevas-Covarrubias, Raucel Pascacio-Toledo y Efraín Bori-Segura</i> .....	49
Petrografía orgánica aplicada al carbón de Ojinaga, Chihuahua, México. <i>Genaro de la Rosa-Rodríguez, Luciano Hernández-Noriega, Yennifer Bustamante-Lozano, Noé Piedad-Sánchez, Isabel Suárez-Ruiz, Carlos Francisco Yáñez-Mondragón y José de Jesús Rodríguez-Salinas</i> .....	56
Integración de datos en un sistema de información geoespacial: Fundamental para la exploración minera—Aplicación en la Unidad Charcas. <i>Raúl del Ángel-Montes, Juan Esteban García-Dobarganes Bueno y Armando Aranda-Rodríguez</i> .....	64
Evaluación del riesgo geológico en la exploración minera mediante análisis del “play”. <i>Samuel Eguiluz-de Antuñano</i> .....	70
La provincia de fluorita Cuatro Palmas-Aguachile, Coahuila, México. <i>Enrique G. Espinosa-Arámburu y José Antonio López-Ojeda</i> .....	75
The geology and mineralogy of the Bilbao skarn deposit in Zacatecas State, Mexico. <i>Anthony C. Gallon and Víctor Rodríguez-Olivo</i> .....	85
Una nueva forma de consultar la información del Servicio Geológico Mexicano. <i>Ricardo García-Collazo, Ramón Álvarez-Reyes y María de la Paz Delgado-Granados</i> .....	94
Edades para las rocas intrusivas del Distrito Minero Charcas. <i>Juan Esteban García Dobarganes-Bueno, Gilles Levresse y Armando Aranda Rodríguez</i> .....	102
Guaynopa y Guaynopita, dos tipologías de mineralización oro/hierro/cobre (IOCG) y cobre diseminado del Cretácico Superior. <i>E. González-Partida, L. González-Ruiz, V. Torres-Rodríguez y D. Estrada-Granados</i> .....	110



Implementación de levantamientos de imágenes hiperespectrales en el Servicio Geológico Mexicano. <i>Javier Lara Sánchez, Israel Hernández Pérez y Sergio Jáuregui Albarrán</i> .....	116
Organic and inorganic characterization of the Sabinas Basin coal deposit in Coahuila, Mexico. <i>Gilles Levrèse, Jesús Moreno-Hirashi, Marina Vega-González, Noé Piedad-Sánchez, Alejandro Valverde-Ramírez y Rodolfo Corona-Esquivel</i> .....	121
Petrografía y geoquímica de isótopos estables en calizas de la Formación El Abra, (Denganthza) Actopan: Implicaciones de ambientes diagenéticos. <i>Janet Luna Rodríguez</i> .....	127
Geología y potencial de pumicita de la caldera de Los Humeros, Puebla, México. <i>Heriberto Martínez Amador y José de la Luz Bucio Espinoza</i> .....	135
Análisis de correlación entre el poder calorífico y la ceniza en muestras de carbón mineral de la región carbonífera de Coahuila, México. <i>Diego Martínez-Carrillo, G.T. Ramos-Escobedo, L.F. Escobedo-Calvillo y C.J. Campos-González</i> .....	142
Estudio geohidrológico del acuífero de la región carbonífera 2009, área de Nueva Rosita y Sabinas, Coahuila, México. <i>Nereida Martínez López, Doralina Posada Riojas, Arturo Bueno Tokunaga, E. Teresa Pecina Treviño y Diego Martínez Carrillo</i> .....	147
Depósitos tipo “simple-Sb” en México y el Cinturón Antimonífero Mexicano. <i>Eduardo Mascuñano, Gilles Levrèse, Jordi Tritlla, Esteve Cardellach y Rodolfo Corona-Esquivel</i> .....	154
Contribución a la geología del yacimiento VMS Rey de Plata, Teloloapan, Guerrero. <i>Ahiram Monter-Ramírez y Alejandra Zavala-Esquivel</i> .....	159
Mineralización de Au, Pb, Zn en la Asignación Fernández Leal, Janos, Chihuahua. <i>Amador Núñez Miranda y Héctor H. Alvarado Esparza</i> .....	166
Evaluación del lote minero Camarada, municipio de Buenaventura, estado de Chihuahua. <i>José Andrés Pérez de la Cruz</i> .....	178
Desarrollo del proyecto Pitarrilla. <i>Joe Phillips</i> .....	185
Estudio paleopalinoológico comparativo entre los yesos de la Formación Cuayuca y las evaporitas Jolalpan, Puebla. <i>Elia Ramírez-Arriaga, Enrique Martínez-Hernández y Rodolfo Corona Esquivel</i> .....	186
Plumas mantélicas—Una “controversia” geológica y su relación con la formación de yacimientos minerales. <i>José Eleazar Rodríguez Galeotte</i> .....	192
Consideraciones preliminares de la mineralización en rocas cretácicas en la Sierra de San Marcos, SW del poblado de Cuatrociénegas, Coahuila, México. <i>Damaris N. Salas-Gutiérrez, Ivette Zamudio-Guzmán, Mitzué Garza-García, Rodolfo Corona-Esquivel, Fabiola González-Carrillo, Gilles Levrèse y María Gloria Rosales-Sosa</i> .....	200
Localización de áreas prospectivas utilizando SIG y teledetección, en el estado de Michoacán. <i>Alma Patricia Sámano Tirado y Luis Gustavo Zúñiga Hernández</i> .....	204
Los depósitos de uranio en la Cuenca de Burgos y su correlación con depósitos del sur de Texas. <i>David Sánchez Ramírez</i> .....	208
Caracterización química y mineralógica de yacimientos de zeolitas en la zona norte del estado de Guanajuato. <i>Ma. del Carmen Sandoval Juárez, Juan José Guzmán Andrade y Yolanda Gallaga Ortega</i> .....	217
Estratigrafía y geología estructural de la sección Yolomécatl-Tecomatlán, entre los límites de los terrenos Mixteca-Oaxaca en la región de Tamazulapam, Oaxaca. <i>Alfredo Santa María-Díaz</i> .....	224

Modelado numérico 1d de mantos de carbón en el área de Nueva Rosita, Coahuila de Zaragoza, México. <i>Juan Francisco Santillán-Renovato, Noé Piedad-Sánchez, Francisco Raúl Carrillo-Pedroza, Gilles Levesse, Rodolfo Corona-Esquivel, Jesús Alberto Moreno-Hirashi, Fabiola González-Carrillo y José Alberto Batista-Rodríguez</i> .....	232
Diversos estilos de mineralización y alteración en el depósito de plata-zinc-plomo de La Pitarrilla, Durango, México: Ejemplo de un sistema magmático-hidrotermal con zoneamiento vertical. <i>Claire M.J. Somers, Harold L. Gibson, Ron Burk, Martin Samilpa y Francisco Loera</i> .....	237
Aplicación de la geoquímica como apoyo en la exploración minera de la región de San Diego Curucupatzeo, Michoacán, México. <i>Miguel Ángel Tapia Cruz y Ricardo Cureño-Suriano</i> .....	239
Identificación de blancos de exploración utilizando la imagen satelital ASTER. <i>Christian Vargas-González</i> .....	247
Principales anomalías de uranio en México. <i>Janet Villareal-Fuentes, Gilles Levesse, Rodolfo Corona-Esquivel, Jordi Tritlla y Noé Piedad-Sánchez</i> .....	255
Tipos y principales yacimientos de uranio en el mundo. <i>Janet Villareal-Fuentes, Gilles Levesse, Rodolfo Corona-Esquivel, Jordi Tritlla y L.E Ortiz-Hernández</i> .....	260
METALURGIA .....	269
Corrosion and active cathodic protection. <i>Danny Ackx</i> .....	271
Implementación de Geometalurgia en la evaluación de sulfuros minerales complejos en un nuevo proyecto minero. <i>D. Aguilar, C. Lara y V. Garza</i> .....	278
16 FP: Una herramienta aplicada para seleccionar personal en un laboratorio de pruebas. <i>José Manuel Argüelles Aragón</i> .....	286
Desarrollo y aplicación de un proceso para producir concentrado de óxidos de plomo con contenidos de plata por el método de flotación en la unidad Santa Eulalia. <i>Humberto Arreola Zárate, Mario Ramírez Aparicio y Yazmín Pilar Miranda Olivas</i> .....	293
Cemento para beneficio metalúrgico: Cemento fabricado a la medida para Goldcorp Mina Los Filos, el cual no adsorbe oro en la aglomeración de minerales en procesos de lixiviación con cianuro. <i>Marina Báez, César Manuel Lugo, Juan Carlos Sánchez, Valentín Herrera, Thomas Iturriaga y Francisco de Jesús Ballesteros</i> .....	301
Uso del hueso de durazno para la eliminación de cianuro de los efluentes mineros. <i>J.A. Castillo Lerma, C.V. Reyes Guzmán, G.B. Escalante Ibarra, M.G. Rosales Sosa y J.A. Murillo Medrano</i> .....	304
Desempeño del circuito de lixiviación de la refinería electrolítica de zinc de Industrial Minera México <i>Sergio Arturo Castro Larragoitia, Carlos Martín Moctezuma Maldonado y José Pedro Alfaro Bravo</i> .....	307
Flotación iónica de cromo en columna de flotación. <i>Martín Caudillo González, Lilia Morales Damián, Enrique Elorza Rodríguez y José Luis Quiroga Velázquez</i> .....	310
New chemistry for improved heap leach scale control. <i>Bret G. Cousins</i> .....	315
Evaluación del sobrepotencial catódico y anódico de sistemas de electrólisis de zinc con base en un diseño de experimentos. <i>Roel Cruz Gaona, Olivia Berenice Ramos Guzmán, Raúl González García y Sergio Castro Larragoitia</i> .....	320
Utilización de wollastonita natural como material alternativo para el tratamiento de lesiones del tejido óseo. <i>Martín Antonio Encinas Romero</i> .....	328

Evaluación gravimétrica a nivel laboratorio y piloto en planta concentradora de Minera Mexicana La Ciénega. <i>Francisco García Suárez, Juan Jesús Guerrero Silva y Saúl Ortiz Landeros</i> .....	336
Comparación de la síntesis de hexaferrita de estroncio por el método convencional utilizando polvo precursor (magnetita) obtenido por electrocoagulación y óxido férrico mezclados con carbonato de estroncio. <i>Gregorio González Zamarripa, José R. Parga Torres, Jesús L. Valenzuela García, Francisco R. Carrillo Pedroza y Miguel A. Chirino Arreguín</i> .....	343
Tratamiento de menas de plomo con altos contenidos de arsénico y antimonio mediante flotación. <i>Valentín Ibarra Galván, Alejandro López Valdivieso, Saoxiang Song Hu, Jorge González González y Carlos I. Villa Velázquez</i> .....	351
Model predictive control to optimize milling circuits using Nkomati nickel mine as a case study. <i>King Becerra</i> .....	360
Potencial zeta en los minerales: caso molibdenita. <i>Antonio López Mendoza y Shaoxian Song</i> .....	367
Remoción de cobre de soluciones acuosas empleando residuos de hierro. Pruebas de Laboratorio. <i>Selene Martínez Flores, Denisse Martínez Martínez, Gilberto Román Contreras, Miguel Angel Chirino Arreguín, Ma. de Jesús Soria Aguilar y Francisco R. Carrillo Pedroza</i> .....	374
Sistema para la medición de tamaños de partículas esféricas mediante procesamiento digital de imágenes. <i>Anibal Montenegro Ríos, Yuri Nahmad-Molinari, Damiano Sarocchi, Alejandro López Valdivieso y Roberto Bartali</i> .	378
Proyecto: Optimizar el proceso de molienda utilizando metodología Seis Sigma. <i>Ana Cecilia Orozco Flores</i> .....	384
Sustitución total del complejo (sulfato de zinc monohidratado + cianuro de sodio), por la solución Depre-Zinc. <i>Sebastián Parra González, Jaime Bravo Valdivia y Ma. Concepción Quintero Ramos</i> .....	393
Posibilidad del uso de residuos de la industria del acero para la eliminación de cianuro de los efluentes mineros. <i>R.G. Rodela Rangel, C.V. Reyes Guzmán, G. B. Escalante Ibarra, M. G. Rosales Sosa y I.A. Facundo Arzola</i> .....	398
Interacción química del compuesto de estroncio $Sr_4Al_6O_{12}SO_4$ con aleaciones de aluminio líquido. <i>José Amparo Rodríguez-García, Enrique Rocha-Rangel, José Manuel Almanza Robles, Jesús Torres Torres, Ana Lilia Leal Cruz y Guillermo T. Munive</i> .....	403
Protection against chemical exposures in the mining and mineral processing industries. <i>Alberto Salgado, Mike Winter y Chris McMillan</i> .....	410
Maximizar la recuperación de zinc utilizando la metodología Seis Sigma. <i>Gustavo Sampayo Reyes, Julio Rangel Martínez y Pedro Ibarra</i> .....	419
Recuperación de telurio a partir de residuos de una planta de metales preciosos. <i>Víctor Manuel Sánchez Corrales, Erika Denisse Nevárez Llamas, Roel Cruz Gaona y Antelmo Robles Vega</i> .....	429
Optimización de un circuito de flotación diferencial en Minera la Negra. <i>Jesús Sandoval Castro, René Castillo Rosas y Cindy Álvarez Morán</i> .....	434
Residuos de mina y su impacto ambiental en los acuíferos de la cuenca de La Esperanza en Guanajuato. <i>Ma. del Carmen Sandoval Juárez y Juan José Guzmán Andrade</i> .....	442
Oxidación alcalina de un concentrado sulfuroso refractario de oro y plata con alto contenido de arsénico previo a cianuración oxidante a presión. <i>A. Valenzuela Soto, J.L. Valenzuela García, M.A. Encinas Romero y J.R. Parga Torres</i> .....	448
MINERÍA .....	457

A new mining method: Double post mining. <i>Octavio Alvidrez O., Javier Berumen M., Charles Gryba, Ivan Arriagada y Michael Arriagada</i> .....	458
Cables de energía para minas: tecnología, diseño y funcionalidad. Cadena de procesos en diseño y tecnología aplicada a la manufactura de los cables de minas CONDUMEX. <i>Sergio Castañeda Gutiérrez, Fernando Labastida Sánchez y Alfonso Pérez Sánchez</i> .....	466
Sistema de explotación de alta productividad con barrenación horizontal por el método Milpillas para mejorar la seguridad y productividad. <i>José Luis Cervantes Segura</i> .....	476
Sellos mecánicos de pulpa minera ahorran hasta 95% de agua sello. <i>Wilson Bernardo Junior</i> .....	488
Controles de soporte y reforzamiento en las minas de Peñoles. <i>J.L. Flores, R. González y F. Mireles</i> .....	494
Experience with the use of site sensitized emulsion explosives in underground mining operations in Austria. <i>M. Ganster</i> .....	504
Uso de estación microsísmica Viper 6 en Compañía Minera Sabinas. <i>Fernando García García</i> .....	512
Modelos para evaluación de estabilidad de terreros de la mina Aranzazú. <i>B. Ricardo Marín Herrera, Federico Vogel González y L. Enrique Ramírez</i> .....	514
Sistema de control de downtime. <i>Marco Antonio Martínez García</i> .....	519
Innovaciones y tecnología de rodamientos en aplicaciones de procesos de minería, minerales y manufactura de cemento. <i>Keith E. Meyers</i> .....	525
El proceso de cierre de minas en México, caso de éxito: La Choya, Sonora. <i>Sergio Alfonso Trelles Monge y G. Pérez-Acosta</i> .....	530
Integración de procesos y optimización desde la mina hasta la concentradora. <i>Juan Luis Reyes Bahena, Roberto Valle, Alex Jankovic y Walter Valery</i> .....	539
Incrustación—Aspectos generales de la inhibición procesos mineros. <i>Eduardo Reyes Briseño y Andrés Robles Osollo</i> .....	548
Voladuras para reducir el tamaño de roca en área de vacíos (obras subterráneas). <i>José Ríos Duarte y Brent Mc Farlane</i> .....	552
Logística en la fabricación, transporte y colocación de concreto en minas subterráneas. <i>Alejandro Rodríguez Gutiérrez</i> .....	558
Reducción de costos de perforación manual mediante sistema electro-neumático. <i>Marco Antonio Taipe Córdoba</i> .....	563
Condiciones de seguridad en instalaciones eléctricas en minas y su marco normativo. <i>Julio César Téllez Rodarte, Ricardo Antonio Márquez Soriano y Gerardo Lucero Lucero</i> .....	570
REMEDIACIÓN Y MEDIO AMBIENTE .....	577
Conservación ecológica de una zona arbolada y la explotación de lutitas y areniscas para la fabricación de cemento, en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo. <i>Jorge Ángeles Hernández, Juan Carlos Chávez Jacobo y Armando Granados Nicolás</i> .....	578

Nuevo material magnético a base de carbón subituminoso para la remoción de aguas contaminadas con aceites y petróleo. <i>Miguel Ángel Chirino Arreguín, Ma. de Jesús Soria Aguilar, Marleth Roxana Garza Román, Elvia Margarita Aguirre Villarreal, Nallely Guadalupe Picazo Rodríguez, Aglae Dávalos Sánchez y Francisco R. Carrillo Pedroza</i> .....	585
Alternativas de desarrollo local, en prevención a la etapa de cierre de las minas en México. <i>Rodolfo Alfonso Conde Asiain</i> .....	588
Diseño de filtro y dren para el desalojo y recuperación de agua en una presa de jales. <i>José Vioel Espino Ruiz</i> .....	594
Restauración ecológica mediante técnicas sencillas en zonas de caminos y taludes en mina Santa Elena, Banámichi, Sonora—Pruebas y resultados preliminares. <i>Juan Ramon González García</i> .....	601
La importancia de la Minería dentro de los ordenamientos territoriales. <i>Rafael Gutiérrez-Aguilar, Gustavo R. Pérez-Acosta, Ismael Hernández-Arzate, Eunice Hernández-Trejo y Fredy Guzmán-Martínez</i> .....	612
Geodisponibilidad y bioaccesibilidad del arsénico y plomo en suelos contaminados por la industria metalúrgica, y la relación con su composición mineral. <i>Margarita Gutiérrez Ruiz, Francisco Martín Romero, Vidal Muhech Dip, María Isadora Miranda Martínez y Luis Gerardo Martínez Jardínez</i> .....	619
Susceptibilidad por erosión hídrica en el estado de Zacatecas, México. <i>Juan José Hernández Hernández, Luis Daniel Barajas Nigoche e Ignacio Esteban Castellanos Sturemark</i> .....	626
Aplicación de la NOM-083-SEMARNAT-2003 e hidrogeología en la localización de sitios para rellenos sanitarios en el estado de Hidalgo. <i>Adrián Hernández Zúñiga, Guadalupe Ibarra Olivares y Pedro Martínez Murillo</i> .....	634
Contexto hidrogeológico del acuífero Arroyo San Bernardino de la cuenca del río Yaqui, estado de Sonora. <i>Yaneri López Acosta y Rubén Mireles Calixto</i> .....	642
Aportes de la industria minera al estado de conocimiento de la biodiversidad de insectos acuáticos de Guatemala. <i>I. Menchaca-Armenta, G.E. López-Medina, J. Curiel-Álvarez y P.R. Bolaños-Sittler</i> .....	646
Riesgos antropogénicos en la zona metropolitana de Pachuca de Soto, estado de Hidalgo. <i>Juan Priego Zapata</i> .....	653
Tratamiento de aguas residuales del complejo metalúrgico Met-Mex Peñoles. <i>Amparo Rodríguez-Vázquez, Susana Luque y José Ramón Álvarez</i> .....	664
Dust suppressant improves work place safety. <i>Loren B. Stenfors</i> .....	674
TEMAS GENERALES .....	677
Concreto lanzado vía húmeda. <i>Ismael Anabalón</i> .....	678
Algunas consideraciones en las relaciones empresa-comunidad en el estado de Oaxaca. <i>Antonio Aquino</i> .....	682
Problemas de remoción en masa en la región de Tenango de Doria, estado de Hidalgo. <i>Francisco Armando Arceo y Cabrilla</i> .....	688
Nuevas fronteras: el sector portuario y la minería. <i>Eugenio Arriaga A.</i> .....	697

Sistema de desarrollo sustentable de exploraciones mineras Peñoles, S.A. de C.V. <i>Javier Arzate Arroyo y Francisco Vargas González</i> .....	702
Monitoreo sísmico en la zona metropolitana de Guadalajara. <i>David Barrera Hernández, Sandra Luz Álvarez Pozos y Marco Antonio Delgado Vázquez</i> .....	709
Estudios de evaluación de riesgo ambiental (ERA) como instrumento de planeación y reducción de costos de los pasivos ambientales mineros. <i>José Luis Hernández Michaca, Víctor Manuel Sánchez Granados, Juan Carlos Moreno Espíndola, Javier Rivera López, Noé Piedad Sánchez y Rodolfo Corona Esquivel</i> .....	714
La licencia social para los proyectos mineros. <i>Federico Kunz Bolaños</i> .....	718
La educación en línea y asíncrona el futuro en los programas de Ciencias de la Tierra. <i>José Longoria Treviño y Rogelio Monreal Saavedra</i> .....	721
Inestabilidad de ladera en la colonia Luis Donaldo Colosio y su ampliación, municipio de Guadalupe, estado de Zacatecas. <i>Dulce Sonia Oreano Hernández, Francisco A. Arceo y Cabrilla y Luis Daniel Barajas Nigoche</i> .....	729
La pertinencia de un diplomado en formación docente, como apoyo didáctico para el docente en Geociencias. <i>Eduardo Pérez Flores</i> .....	739
Exploración geofísica profunda: experiencia de Titán 24 en Latinoamérica. <i>Leduar Ramayo Cortés</i> .....	745
Investigación del perfil del egresado de la carrera de Ingeniero de Minas y Metalurgista. <i>Gabriel Ramírez Figueroa</i> .....	753
Riesgos geológicos en la carta Ixtapan de la Sal. <i>Angélica Ramírez Ramírez y Uver Rosales Díaz</i> .....	759
Los contratos minero típicos. <i>Karina Rodríguez Matus</i> .....	765
Uso de técnicas y modelos económicos en la valuación de proyectos mineros: Aplicación de opciones reales para atraer inversiones. <i>Jorge Edgardo Sánchez Tapia</i> .....	769
Plan de ayuda mutua minera G-7 para casos de emergencia. <i>E. Manuel Solís Gaucín</i> .....	777
Proceso de cambio conductual como refuerzo a la meta de cero accidentes. <i>Fidencio Vigil Ruiz</i> .....	785
Potential for the application of gold phytomining to mine tailings from northwest of Mexico. <i>Víctor Wilson-Corral, Chris Anderson y Mayra Rodríguez-López</i> .....	792