

ISSN 0185-1314

# GEOMIMET

XLVII EPOCA, MAYO / JUNIO 2020 No. 345



# i-kon™ III

# OBTENGA MÁS VALOR



## CONNECT



El sistema i-kon™ III de calidad superior incluye nuevas características y equipos que aumentan la productividad y permiten despliegue y configuración más rápidos, tanto para voladuras a menor escala como a gran escala.

## PROTECT



El sistema i-kon™ III es confiable aun en condiciones de minería adversas, reduce los retardos de las voladuras.

## PERFORM



Amplia el rango de resultados usando técnicas de voladuras avanzadas con mayor precisión, el Sistema i-kon™ III de calidad superior..

## EL MEJOR SISTEMA DE VOLADURA DEL

Viva la experiencia con i-kon™ III y obtenga más valor para su empresa. Complete más voladuras en la ventana de disparos con un mínimo de configuración y equipos. Maximice su producción mediante voladuras en más puntos en minas Subterráneas o cubriendo grandes distancias en minas a Tajo Abierto

[orica.com](http://orica.com)

**i-kon™ III**  
Electronic Blasting System

**ORICA**

AB-23-EDG

# Xiria E

Equipo de distribución  
expandible para  
subestaciones de distribución  
y aplicaciones comerciales  
o industriales.



**EAT•N**

*Powering Business Worldwide*

Power Distribution.  
[www.eaton.mx](http://www.eaton.mx)

## Transporte más con menos

### Disminuya sus costos operativos – Incremente su rentabilidad.

Metso Truck Body es una gran innovación que combina los beneficios del hule y una estructura en acero de alta resistencia, permitiendo a las minas y canteras transportar más con menos.

La transportación de materiales es uno de los componentes más costosos de un típica explotación minera ó cantera. Metso Truck Body es una caja blindada con recubrimiento en hule de peso ligero, diseñada para camiones todo terreno. El hule absorbe hasta el 97% del impacto, lo que evita que alcance la estructura y, por lo tanto, permite que la caja sea más liviana de lo habitual y de mayor resistencia.

Metso Truck Body pesa entre un 20% y un 30% menos que un revestimiento de acero tradicional. Dependiendo de la aplicación, esto significa un aumento de la carga útil en varias toneladas

Visite [www.metso.com/MetsoTruckBody](http://www.metso.com/MetsoTruckBody) para más información.

#HaulMoreWithLess

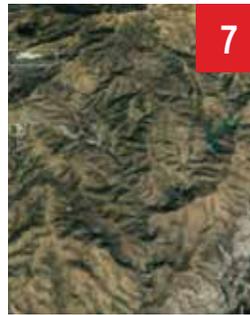


# CONTENIDO345

mayo / junio

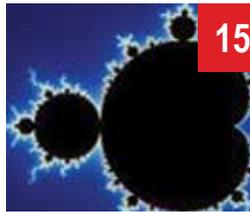
## Índice de anunciantes

25	AMSU
14	CAUSA
53	CONDUMEX
4a. de Forros	DYNO NOBEL
1	EATON
54	GCC
76	GRUPO MÉXICO
41	GRUPO VYSISA
44 - 45	HEROÍSMO DE NEGOCIOS
2	METSO
2a. de Forros	ORICA
6	QUIMICA TEUTON
3a. de Forros	SANDVIK



## 7 Identificación de depósitos de residuos mineros mediante el uso de la teledetección en la zona minera "La Luz", Mpio. De Guanajuato, México

Por: Víctor M. Quezada Aguilera; Federico Vogel González; Ricardo Marín Herrera; Diego E. González Hernández y Gabriela Sierra V.



## 15 Caos y fractales en los depósitos minerales. En busca de una aproximación abstracta de la realidad

Por: José Antonio Martínez Mendoza Morales.



## 26 Actualidad Minera

- Noticias Legales de interés para la minería  
- Bitácora Minera  
- Perfil y funciones del supervisor como líder de seguridad y salud. Por: Norberto M. Trigo Cortés  
- Heroísmo de Negocios Por: Juan M. González Cerda



## 46 La Entrevista

M.C. José de Jesús Huezco Casillas



## 55 Nuestra Asociación

- Décima Reunión Ordinaria AIMMGM  
- Contribución del sector minero y la AIMMGM ante el Covid-19  
- Obituario

GEOMIMET. Año XLVII, No. 345, mayo - junio 2020, es una publicación bimestral publicada por la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C. Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, C.P. 03810, México, D.F. HYPERLINK "<http://www.geomin.com.mx/>" [www.geomin.com.mx](http://www.geomin.com.mx), HYPERLINK "<http://us.mc1616.mail.yahoo.com/mc/compose?to=asociacion@aimmgm.org.mx>" [asociacion@aimmgm.org.mx](mailto:asociacion@aimmgm.org.mx). Editor responsable: Alicia Rico Méndez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-060609365500-102, ISSN: 0185-1314, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derechos de Autor. Licitación de Título No. 13012, Licitación de Contenido No. 10585, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-0016 Impresa por Corporación Printescorp S.A. de C.V. José Manuel Othon 111, Col. Obrera, C.P. 06800, México, D.F., este número se terminó de imprimir el 31 de junio de 2020 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.

# DISTRITOS AIMMG, A. C.



- 01 Chihuahua
- 02 Parral
- 03 Mexico
- 04 Nacozari
- 06 Guadalajara
- 07 Monterrey
- 08 Guanajuato
- 09 Sonora
- 10 Concepción del Oro
- 11 La Paz, S.L.P.
- 12 Zacatecas
- 14 Laguna
- 15 La Carbonifera
- 16 La Ciénega
- 18 San Luis Potosí
- 19 Sombrerete "Juan Holguín"
- 20 Magdalena
- 21 Fresnillo
- 22 Nuevo Leon
- 23 Pachuca
- 24 Oaxaca
- 25 Durango
- 26 Rey De Plata
- 27 Saltillo
- 32 La Negra
- 36 Sinaloa
- 37 Cananea
- 39 San Dimas
- 40 Baja California Sur
- 49 Nacozari
- 51 Las Truchas, Lazaro Cardenas
- 59 Estado De Mexico
- 63 Zacazonapan
- 66 Magdalena
- 68 Esqueda
- 69 Zacualpan
- 70 Zimapan
- 71 Guadalupe
- 72 Caborca
- 73 Bismark
- 74 Melchor Múzquiz
- 75 Cananea
- 76 Chiapas
- 77 Velardeña

40 DISTRITO BAJA CALIFORNIA SUR  
**Ing. Lourdes González C.**

73 DISTRITO BISMARCK  
**Ing. Daniel Martínez Revilla**

72 DISTRITO CABORCA  
**Ing. Guillermo H. Bernal Estrada**

75 DISTRITO CANANEA  
**Ing. José A. Vences**

01 DISTRITO CHIHUAHUA  
**Ing. Bernardo Olivera**

25 DISTRITO DURANGO  
**Ing. Cecilio Rodríguez R.**

59 DISTRITO ESTADO DE MEXICO  
**Ing. Carlos Tavares**

68 DISTRITO ESQUEDA  
**Ing. Héctor Hidalgo Correa**

21 DISTRITO FRESNILLO  
**Ing. Jaime Bravo**

06 DISTRITO GUADALAJARA  
**Ing. Benjamín Martínez**

71 DISTRITO GUADALUPE  
**Ing. Manuel Huitrado**

08 DISTRITO GUANAJUATO  
**Ing. Luis A. Herrera Ramos**

15 DISTRITO LA CARBONIFERA  
**Ing. Genaro de la Rosa R.**

16 DISTRITO LA CIENEGA  
**Ing. Juan M. Rodríguez Sánchez**

11 DISTRITO LA PAZ S.L.P.  
**Ing. Noe Robledo**

14 DISTRITO LAGUNA  
**Ing. Ramón Alanís**

51 DISTRITO LAS TRUCHAS, LAZARO  
CARDENAS  
**Ing. Jose Ramirez Casas**

66 DISTRITO MAGDALENA  
**Ing. Héctor René Patricio Ortiz**

03 DISTRITO MEXICO  
**Ing. María Alba Paz Molina**

49 DISTRITO NACAZARI  
**Ing. Jorge Razo**

22 DISTRITO NUEVO LEÓN  
**Ing. Norberto T. Zavala Medellín**

23 DISTRITO PACHUCA  
**Ing. Gerardo Mercado Pineda**

02 DISTRITO PARRAL  
**Ing. Porfirio Pérez Guzmán**

26 DISTRITO REY DE PLATA  
**Ing. Ernesto Zepeda Villasana**

27 DISTRITO SALTILLO  
**Ing. José C. Rivera M.**

18 DISTRITO SAN LUIS POTOSI  
**Ing. Hugo A. Palacios Martínez**

36 DISTRITO SINALOA  
**Ing. José M. Félix S.**

19 DISTRITO SOMBERETE JUAN HOLGUIN  
**Ing. José M. Sánchez Mier**

09 DISTRITO SONORA  
**Ing. Gustavo E. Amador Montaña**

77 DISTRITO VELARDEÑA  
**Ing. Efrén Sánchez Acevedo**

12 DISTRITO ZACATECAS  
**Ing. Rubén del Pozo**

63 DISTRITO ZACAZONAPAN  
**Ing. Gonzalo Gatica**

69 DISTRITO ZACUALPAN  
**Ing. Francisco Hernández R.**

70 DISTRITO ZIMAPAN  
**Ing. Carlos Silva Ramos**

## GEOMIMET Publicación Bimestral XLVII EPOCA MAYO / JUNIO 2020

### COMITÉ EDITORIAL

Dr. Rafael Alexandri Rionda  
Dr. Alejandro López Valdivieso  
M.C. José de Jesús Huezco Casillas  
Dra. Rocío Ruíz de la Barrera  
Dr. Raul Moreno Tovar  
Dr. Noé Piedad Sánchez

### CONSEJO CONSULTIVO DEL COMITÉ EDITORIAL

Ing. Federico Villaseñor Buchanan  
Lic. Federico Kunz Bolaños  
Ing. Masaru Turu Kayaba  
Ing. Juan Manuel Pérez Ibarquengoitia  
Ing. Octavio Alvidrez Cano  
Ing. Jaime Gutiérrez Bastida

### DIRECTOR

M.I.E. Mónica Morales Zárate

### COORD. DE PUBLICACIONES

Alicia Rico M.  
alicia\_rico@yahoo.com

### MARKETING

Lourdes Fernández  
lourdes.fernandez@aimmgm.org.mx

### ARTE Y DISEÑO

DGE. Susana García Saldivar

### COORD. ADMINISTRATIVO

C.P. Eleazar Palapa

# CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL

## PRESIDENTE

Ing. Salvador García Ledesma

## VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

Ing. Luis F. Novelo López

## VICEPRESIDENTE TECNICO

Ing. Rubén Del Pozo

## VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

Ing. Carlos F. Yáñez Modragón

## VICEPRESIDENTE REL. CON GOB. Y ASOC.

Ing. Demetrio Góngora Flemate

## SECRETARIO

Ing. José L. Aguilar Pérez

## TESORERO

Ing. Ángel D. Galindo Vilchis

## COORDINADORES REGIONALES

Ing. María Alba Paz Molina  
Ing. Luis R. Castro Valdez  
Ing. Guillermo Gastelum Morales  
Ing. Héctor A. Vega Uresti  
Ing. Ramón H. Luna Espinoza

## VOCALES

Todos los Presidentes de Distrito

## JUNTA DE HONOR

Ing. Amador Osoria Hernández  
Ing. Sergio Trelles Monge  
Ing. José Martínez Gómez  
Dr. Manuel Reyes Cortés

## DIRECTOR

Lic. César Vázquez Talavera  
cesar.vazquez@aimmgm.org.mx  
www.geomim.com.mx  
asociación@aimmgm.org.mx  
Tels. 5543-9130 al 32  
Fax: 5543-9005

## SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES:



Geomim México



@GeoMinMx

# MENSAJE DEL PRESIDENTE

Estimados colegas y amigos, señoras del Comité de Damas, antes que nada, deseo que todos ustedes y sus familias se encuentren con salud, la emergencia sanitaria ha impactado nuestras vidas y alterado profundamente las relaciones que tenemos con nuestro entorno.

También debemos estar conscientes de que esta contingencia y constante riesgo terminará hasta que tengamos la vacuna y el tratamiento mediante los cuales se pueda hacer frente al Covid-19, mientras tanto, el cuidado y la prevención son las mejores armas.

La Actividad Minera que al inicio de la pandemia e inexplicablemente fue excluida del grupo de actividades consideradas como esenciales y obligada a suspender operaciones, a partir del 1 de junio de 2020 fue autorizada para reiniciar operaciones, hoy la mayoría de las empresas mineras ya se encuentran trabajando después de documentar y presentar los protocolos de seguridad y sanidad dictadas por la Secretaría de Salud, a efecto de garantizar las mejores condiciones para todos sus empleados y trabajadores y evitar posibles contagios.

Las compañías mineras no se han quedado pasivas ante la eventualidad, desde un inicio de la contingencia han proporcionado una gran cantidad de apoyos a las comunidades próximas a las operaciones, desde despensas para la población hasta equipo y material médico especializado para los hospitales. Nuestra Asociación se ha sumado a esta campaña y realizado una donación de 2,000 cubrebocas KN95 al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y nuestros Distritos y Comités de Damas han realizado lo propio. En esta edición de Geomimet documentamos buena parte de todos estos apoyos.

Los profesionistas de las ciencias de la tierra, muchos de ellos socios de nuestra Asociación, nos sumamos a los esfuerzos de las empresas para llevar a cabo el regreso con plena responsabilidad, atentos a cumplir las nuevas disposiciones de la nueva normalidad a la que tendremos que adaptarnos y prepararnos mientras la contingencia perdure.

Hoy todos tenemos un compromiso que cumplir, cuidar a nuestras familias, cuidar a nuestras comunidades y cuidarnos nosotros mismos. Los socios y directivos de La Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México asumimos plenamente este compromiso.

Otro tema en el panorama del sector minero que se deriva y a raíz del acuerdo que establece medidas de austeridad por parte del Gobierno Federal publicado en el mes de abril de este año, en el que se anuncia la cancelación de diez Subsecretarías, en días recientes se ha especulado que una de las Subsecretarías que desaparecería es la Subsecretaría de Minería, nuestra Asociación como muchas otras voces se manifiesta en defensa de la permanencia de la Subsecretaría de Minería en la estructura de la Secretaría de Economía del Gobierno Federal, ya que es la garantía que tenemos los mineros de que nuestros asuntos puedan ser atendidos por las autoridades. Refrendamos la importancia que tiene la minería como una de las actividades esenciales de nuestro país y por ello tener el nivel de interlocución que se merece este sector ante el Gobierno Federal. En cuanto a los temas internos de la Asociación, me es grato informar a nuestros asociados que el proyecto del Centro de Actualización Profesional (CAP) sigue avanzando firmemente. En el mes de agosto estaremos en condiciones de presentar como curso inaugural de este Centro de actualización Profesional (CAP) el curso de "Hidrogeología y aguas subterráneas en la minería", impartido por el Dr. José Antonio Hernández Esprú, experto en el tema y que esperamos sea el inicio del amplio programa de capacitación y actualización que hemos diseñado para beneficio de nuestros asociados y la comunidad minera.

Gracias al trabajo del Comité Electoral, el proceso electoral va avanzando puntualmente. El voto electrónico está garantizado por la UNAM, institución con la que tenemos el convenio para darnos el respaldo en el tema. Las planillas "Mineros Unidos y Fuertes" y "Comunicación" han intensificado sus campañas, aprovechando al máximo los recursos que brindan las redes sociales y los medios de información a distancia, enhorabuena. Las elecciones tendrán efecto los días 17, 18, 19 y 20 de agosto. Todos los asociados con derecho a votar no dejen de ejercer su derecho.

Un afectuoso saludo a los colegas mineros y asociados... quiero decirles que como sector y mineros que somos, se requiere más que una pandemia para doblegarnos. ¡Ánimo esto no es para siempre! Pero por ahora hay que cuidarnos y cuidar a quienes nos rodean.

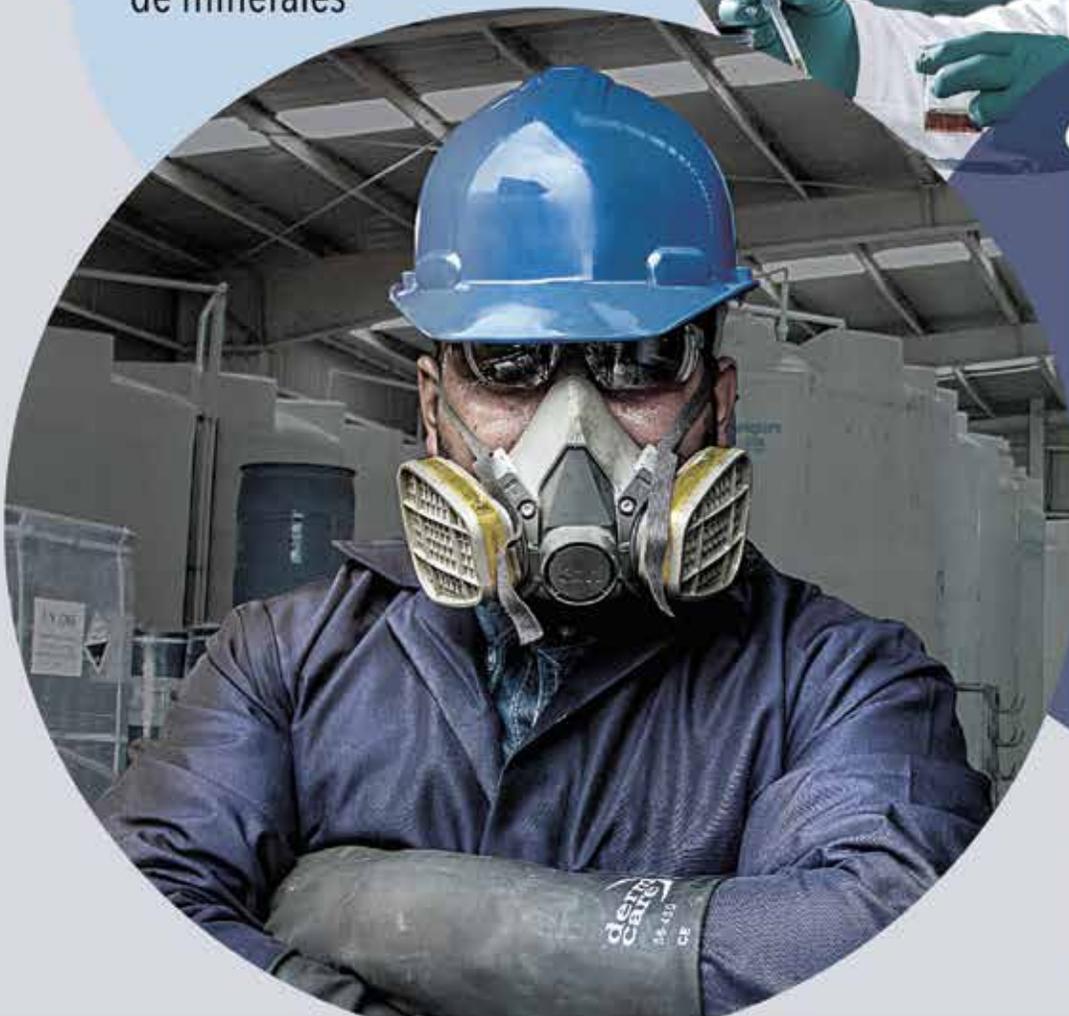
- Laboratorio metalúrgico de última generación

- Reactivos para flotación de minerales



- Investigación metalúrgica

- Tratamiento de aguas



## CONTACTO

[contacto@quimicateuton.com.mx](mailto:contacto@quimicateuton.com.mx)

Tel. (33) 3811-0370,  
3810-0493, 3810-9323

- ESPUMANTES

- COLECTORES

- DEPRESORES

- MODIFICADORES DE SUPERFICIE

- DESHIDRATANTES

- SUPRESORES DE POLVO

Líder en el mercado con más de 30 años  
en la industria minera

# Identificación de depósitos de residuos mineros mediante el uso de la teledetección en la zona minera "La Luz, Mpio. de Guanajuato, México"

Por: Víctor M. Quezada Aguilera<sup>1</sup>, Federico Vogel González<sup>1</sup>, Ricardo Marín Herrera<sup>1</sup>, Diego E. González Hernández<sup>2</sup>, Gabriela Sierra V<sup>2</sup>

## Resumen

Los usos y aplicaciones de la teledetección se siguen desarrollando conforme equipos satelitales de alta resolución son puestos en órbita y parte importante de la información generada es de libre acceso; en la minería ha sido amplio su uso, sobresaliendo las aplicaciones en geología para la exploración de yacimientos minerales. La presente investigación se realizó en el Distrito Minero Guanajuato, Zona del Mineral de La Luz, por ser un sitio donde hay depósitos de residuos mineros como jales, terreros y tepetateras, de los cuales se determinó la ubicación y extensión aproximada de 18 depósitos en total, que fueron vaciadas a una capa de información con el software Qgis. A la par, se obtuvo una imagen multiespectral de alta resolución con 13 bandas generadas por el satélite europeo Sentinel 2A de la zona de estudio, generándose las combinaciones RGB 4,3,2 y 12,4,2; la última combinación nos permitió identificar características que a simple vista parecen resaltar de los depósitos de residuos conocidos, sin embargo, no es nada claro ni determinante cuando no se conoce el sitio en estudio.

En la segunda parte del trabajo, se llevó a cabo la determinación de la firma espectral obtenida para las zonas de depositación de residuos conocidas y considerando básicamente si los depósitos en estudio eran jales, terreros o tepetateras y se encontraban abandonados o en operación. Los resultados nos permitieron identificar características de reflectancia similares, aunque con diferentes grados de reflexión de acuerdo al material del que se trataba. El comportamiento similar alrededor de los 900 nm y los 1650 nm representa la identificación de características que reflejen composición y condiciones de dichos depósitos, una de las principales características puede deberse a la presencia de minerales de hierro, el cual se absorbe preferentemente alrededor de los 900 nm, (Mielke, C. et al, 2014), el aumento posterior parece reflejar un comportamiento de un material seco y desprovisto de vegetación.

**Palabras clave:** Teledetección, imágenes multiespectrales, residuos mineros.

## Abstract

*Mining is an activity with high generation of waste of different types; This is the case from the exploration stage of the deposit, its exploitation and certainly during the benefit stage.*

*There is poor information of the location of sites where there are deposits of mining waste. The application of new techniques to identify the places where exist mining wastes, and generate an inventory obtained quickly and at a low cost, is a need that must be attended.*

*The present investigation was carried out in the Guanajuato Mining District, La Luz Mineral Zone, which is a site where there are deposits of various types of mining waste that are pretend to be identified through the use of remote sensing, that is, multispectral image analysis with the use of specialized software, a method that once developed can be applied later to the entire mining district of Guanajuato.*

*Remote sensing uses and applications continues its great development as high-resolution satellites are put into orbit and an important part of the information generated is freely accessible; in mining its use has been expanded, with outstanding applications in geology for mining deposits exploration. This investigation was carried out in the Guanajuato Mining District, known as Mineral de La Luz, as it is a site where there are some mining wastes such as tailings, terreros and tepetateras, 18 mining wastes sites were located and their extension was defined; this was represented as a new layer in Qgis software. At the same time, a high-resolution multispectral image with 13 bands was obtained, generated by the European Sentinel 2A satellite of the study area, generating RGB combinations 4,3,2 and 12,4,2; The last combination allowed us to identify characteristics that at first glance seem to stand out from the known mining wastes, however, it is not clear or decisive when the study site is not known.*

*Next step was the determination of the field spectral signature obtained for the known mining wastes deposition areas was carried out and basically*

<sup>1</sup> Cuerpo Académico de Ingeniería de Minas del Departamento de Ingeniería de Minas, Metalurgia y Geología de la Universidad de Guanajuato

<sup>2</sup> Alumnos. Depto. Ing. Minas, Metalurgia y Geología Universidad de Guanajuato.

vmqa@ugto.mx, fvogel@ugto.mx, r\_marin@ugto.mx

*considering whether the deposits under study were tailings, terreros or tepetateras and were abandoned or in operation. The results allowed us to identify similar reflectance characteristics, although with different degrees of reflection according to the material in question. The similar behavior around 900 nm and 1650 nm represents the identification of characteristics that reflect the composition and conditions of these deposits, one of the main characteristics may be due to the presence of iron minerals, which is preferably absorbed around 900 nm, (Mielke, C. et al, 2014), the subsequent increase seems to reflect a behavior of a dry material and devoid of vegetation.*

**Keywords:** Remote sensing, multispectral images, mining wastes.

### Abreviaturas

**RGB:** formato de imágenes por sus siglas en inglés: red, green, blue.

**VIS:** formato de imágenes visibles

**SPOT:** Satellite Pour l'Observation de la Terre: Satélite Para la Observación de la Tierra

**USGS:** United States Geological Service

**SIG:** Sistemas de Información Geográfica

**ESA:** European Space Agency

**GIPP:** Ground Image Processing Parameters

**SCP:** Semi-Automatic Classification Plugin

### Introducción

La minería es una de las actividades que genera mayor cantidad de residuos. A lo largo del territorio de nuestro país existen una cantidad considerable y desconocida de sitios donde se han dispuesto residuos mineros, Jales, Terreros, Tepetateras, por mencionar algunos, generados durante siglos y que al paso del tiempo fueron abandonados representando actualmente pasivos ambientales, que en algunos casos causan importantes impactos negativos en los alrededores de donde se localizan.

Existe cierto desconocimiento de la localización de sitios donde existen depósitos de residuos mineros, o al menos a nivel nacional no se cuenta con un inventario que nos dé una idea de la magnitud del problema que representan; si bien resulta lógico que los mismos deben localizarse en las cercanías donde se ha realizado la explotación de un yacimiento mineral, muchos de estos sitios han quedado abandonados. La aplicación de técnicas que permitan identificar los lugares donde existen estos residuos mineros, y generar un inventario obtenido de manera rápida y a un bajo costo, es una necesidad que debe ser atendida.

Una herramienta moderna que puede usarse es la teledetección, la cual se basa en la obtención de imágenes que son capturadas desde puntos lejanos de la superficie terrestre con la ayuda de sistemas satelitales o equipos como aeronaves, drones, globos, etc. Esta técnica permite la obtención de información de un objeto sin tener contacto directo con él, gracias a la relación sensor-cobertura, la cual en el caso de los barredores multiespectrales se expresa a través de la llamada radiación electromagnética. (Martínez, J., Díaz, A., 2005)

Mediante la observación, toma de datos o imágenes y el debido tratamiento posterior de estos datos, se logra identificar alguna característica específica dentro del terreno observado.

Desde sus inicios esta técnica ha aportado un gran número de innovaciones tecnológicas en una vasta cantidad de áreas del conocimiento como ecología, cartografía, geología, hidrografía, agronomía, e inclusive se ha utilizado con fines militares o bélicos.

El objetivo del presente trabajo de investigación es definir un procedimiento para identificar los depósitos de residuos mineros generados a lo largo de los años de explotación de los minerales de oro y plata en la zona del Mineral de La Luz utilizando los principios de Teledetección, el cual se pueda replicar en todo el Distrito Guanajuato y posteriormente fuera del mismo, con el fin de estudiar aquellos que potencialmente puedan causar un mayor impacto a comunidades cercanas a ellos, así como a su entorno. Uno de los primeros requisitos para la aplicación de esta metodología es conocer a fondo la zona de estudio y su área de influencia; en este caso la principal actividad minera del Estado de Guanajuato a través de los años ha estado centrada en el distrito Guanajuato. Su inmensa riqueza se basó principalmente en las estructuras geológicas que comprenden tres sistemas principales: Veta Madre, las Vetas de Villalpando y las Vetas de La Luz; la explotación de las minas ubicadas en dichas estructuras influye de manera importante en la economía del estado y del país. (Consejo de Recursos Minerales, 1992)

La zona del Mineral de la Luz dista entre cinco y seis kilómetros con respecto al alto de la Veta Madre y aproximadamente 20 kilómetros al N.W. de la ciudad de Guanajuato. Esta zona ha sido explotada a lo largo de varios siglos, dando lugar a la producción de minerales de oro y plata, así como a la generación de residuos mineros.

La geología de la zona se constituye en su mayoría por rocas que son corrientes de lava con un espesor aproximadamente de 300 m, de carácter básico, que en su mayor parte son basálticas, descansando sobre las formaciones de pizarras y esquistos, que existen a la profundidad. La mineralización se basa en especies argentíferas y las que ocurren con más frecuencia son los sulfuro-amoniuros de plata, predominantes entre ellos la pirargirita. Como minerales acompañantes se encuentran pirita, calcopirita, blenda y galena, en muy pequeña porción, y cinabrio y estibinita rara vez. (Antúnez, 1964).

Con relación a la identificación de sitios usados para el depósito de residuos industriales en México, según datos de la SEMARNAT, en 1997 se habían identificado en nuestro país 59 sitios abandonados contaminados con residuos peligrosos, para 1999 ya eran 105 sitios y para el 2013 la lista era de 587 sitios (Semarnat, 2013), siendo las principales actividades generadoras la minería (13%), industria (11%) y la extracción de petróleo y sus derivados (3.4%). (Mendoza, 2015).

### Materiales y métodos

Los principios de la teledetección basan sus procesos en la obtención de imágenes que son capturadas desde puntos lejanos de la superficie te-

restre con la ayuda de sistemas satelitales o equipos como aeronaves, drones, globos, etc.

La resolución espectral se determina por el número de bandas espectrales y el ancho de ellas usadas para medir la reflexión de diferentes longitudes de onda. Las imágenes espectrales pueden clasificarse según el número de bandas que contengan: las RGB o VIS que pertenecen al rango visible del espectro; las multiespectrales que capturan la información en sólo docenas de bandas y las hiperespectrales que contienen más de 100 bandas. (Adam, 2010). Para comodidad y rapidez de los procesos de selección de bandas de identificación de minerales en la presente investigación se ocuparán las imágenes multiespectrales generadas por el satélite europeo Sentinel 2A el cual forma parte de la familia de misiones de la ESA dentro de su programa espacial Copernicus, dicho satélite se lanzó al espacio en 2015 y su gemelo el Sentinel 2B fue puesto en órbita en 2016, pero con un desfase de 180°.

El satélite lleva una cámara multiespectral de alta resolución, basada en las misiones francesas SPOT y en los satélites estadounidenses Landsat, con 13 bandas espectrales que aportan una nueva perspectiva de la superficie terrestre y de la vegetación. Utiliza un sistema de barrido a lo largo de la trayectoria (push-broom) para generar una imagen de 290 kilómetros de ancho y poder ofrecer muy altas prestaciones geométricas y espectrales en sus datos.

Las bandas espectrales del satélite Sentinel 2 se pueden clasificar de acuerdo al tamaño del píxel con el que logran obtener las imágenes, las Bandas 2, 3, 4, y 8 poseen un tamaño de píxel de 10 m cada una, lo que permite obtener imágenes más detalladas, nítidas y con mayor cantidad de datos en cada una de ellas, por otra parte las Bandas 5, 6, 7, 8, 9, 11, y 12 mantienen un tamaño de píxel del doble de las anteriores, es decir 20 m, y las Bandas 1, 9 y 10 amplían este hasta los 60 m; estamos hablando de bandas con menos datos que podrían ser más fácil de procesar, pero que carecen o disminuyen la precisión de los datos y que más bien su finalidad es sondear objetos mucho más grandes y que no requieren de tanta precisión.

La aplicación de métodos de teledetección consiste en hacer combinaciones de juegos de bandas para aprovechar las diferentes resoluciones espectrales y espaciales de cada una de ellas, cada juego de bandas podría servir para un fin distinto, dependiendo de lo que queremos identificar, y al mismo tiempo se discriminan aquellas bandas que por sus características resolutivas no aporten o inclusive obstruyan nuestra tarea en la detección. Para lograr el propósito planteado se usan diferentes métodos, en primera instancia se puede definir el método original el cual consiste en la comparación de la firma espectral del mineral de cada sitio en específico con el espectro de las imágenes, sin embargo, esta metodología es muy costosa ya que no sólo se necesita equipo especial, sino también tiempo para tomar muestras y hacer trabajo de laboratorio. Otro método requiere el uso de las bases de datos de los minerales del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS) y contar con imágenes hiperespectrales para llevar a cabo el procedimiento, las cuales sólo están disponibles libremente en pocas

regiones a nivel mundial y para obtenerlas tienen un costo muy elevado que limita demasiado su uso; sin embargo, como ya se mencionó, existen imágenes multiespectrales obtenidas por la misión Copernicus a través del telescopio Sentinel-2A, son de acceso libre, se actualizan cada 5 días y con las que se buscará desarrollar pruebas en busca de lograr el objetivo propuesto.

El software especializado usado que nos permitió el manejo de la Información fue el QGIS, que es de Código Abierto, relativamente fácil de usar y presenta muchas ventajas trabajar con aplicaciones específicas que permiten la clasificación de imágenes de teledetección, desde su descarga, preprocesamiento y postprocesamiento.

El procedimiento inició con la selección y obtención de imágenes multiespectrales del Sentinel-2A, después de cargar estas en el software se realizó un primer recorte debido al gran tamaño que tienen, el recorte se basó a la extensión de un polígono que delimita la zona del Mineral de La Luz.

El siguiente paso fue realizar las correcciones, existen dos tipos, las radiométricas, que permiten la determinación de parámetros del modelo de calibración radiométrica el cual convierte la señal eléctrica medida por el instrumento transformada en conteo digital en radiancia física medida en el sensor. Las actividades nominales de calibración radiométrica incluyen:

- Calibración de la señal oscura (cada 2 semanas)
- Calibración de ganancias relativas (cada mes)
- Calibración radiométrica absoluta (todos los meses).

Sin embargo, dentro de estas se encuentra la calibración atmosférica, la cual se tiene que realizar manualmente con ayuda del programa QGIS en la etapa del preprocesamiento después de recortar las imágenes con todas sus bandas.

Por otro lado, se tiene la calibración geométrica, estas actividades permiten la determinación de todos los Parámetros de Procesamiento de Imágenes del Terreno (GIPT, por sus siglas en inglés) del modelo de calibración geométrica que tiene como objetivo garantizar una mejor geometría para las imágenes SENTINEL-2A. Los parámetros del modelo geométrico son:

- Orientación de los marcos de visualización
- Líneas de visión de los detectores de los diferentes planos focales.

El propósito de las actividades de calibración geométrica es tener en cuenta cualquier actualización de estos valores de parámetros que pueda ocurrir en el lanzamiento y durante la fase en órbita, y eliminar los efectos de los errores de navegación y la topografía de la superficie en el producto ortorectificado durante el procesamiento utilizando un enfoque simplificado, es importante mencionar que dichas correcciones se realizan periódicamente cada año por lo que no es necesario realizar ningún procedimiento manual. (ESA, 2019).

Para continuar con el proceso se realizaron visitas de campo a la zona de estudio con el propósito de identificar ocurrencias de depósitos para

## A PROFUNDIDAD

geoposicionarlos en Google Earth, un programa informático que consta de un mapa compuesto por una superposición de imágenes obtenidas por satélites, fotografías aéreas, información geográfica proveniente de modelos de datos de SIG de todo el mundo y modelos creados por computadora que permite dibujar los polígonos de los depósitos identificados.

Una vez terminado el reconocimiento de la zona se obtuvieron 18 polígonos de los cuales tres representan presas de jales y el resto son terreros y tepetateras. Con base en la ubicación de esos polígonos y conociendo la certeza de la existencia de los residuos mineros se realizó un segundo recorte delimitando aún más el área de estudio.



Figura 1. Ubicación de las 18 zonas identificadas con presencia de Residuos Mineros "Zona Minera de La Luz"

Las imágenes multiespectrales utilizadas cuentan con una serie de bandas, cada una con información específica de la zona de estudio, por otro lado, el software QGIS necesita que le proporcionemos un juego constituido por tres bandas con el objetivo de identificar con ellas las zonas en las que buscamos la presencia de residuos mineros, para ello, después de un análisis de cada función de las bandas se construyeron dos juegos de bandas, el primero con la permutación de las bandas 4-3-2 (falso color de la vegetación) y el segundo con las bandas 12-4-2.

Para cada uno de los juegos de bandas seleccionados, se cargaron los polígonos de los depósitos identificados, con colores y etiquetas para diferenciar cada tipo de depósito, ya sea que se tratase de una presa de jales o terrero y/o tepetatera, etc., y una vez que se tiene todo el material cargado en el programa, con la función de identificar objetos espaciales se buscó un valor para el rango de refracción dentro de los depósitos identificados en los polígonos, con el fin de buscar todas las zonas que presenten características similares al rango de refracción seleccionado y de esta forma colorear los lugares en donde se muestre la existencia de residuos mineros. De esta manera, para finalizar, se comparan las imágenes y su relación con los polígonos a fin de verificar y comprobar la existencia de residuos en las áreas previamente identificadas.

## Resultados

Las bandas más usadas para el mapeo de minerales son las correspondientes al espectro visible e infrarrojo.

Gracias a las combinaciones de bandas podemos resaltar variaciones de color, textura, tonalidad y diferenciar los distintos tipos de cobertura que existen en la superficie. La primera combinación de bandas que se trabajó fue la 4-3-2 (RGB), la cual tiene buena sensibilidad a la vegetación verde, la que aparece de color rojo, los bosques coníferos se ven de un color rojo más oscuro, los glaciares se ven de color blanco y el agua se ve de color oscuro debido a sus características de absorción. (Vargas, 2016)

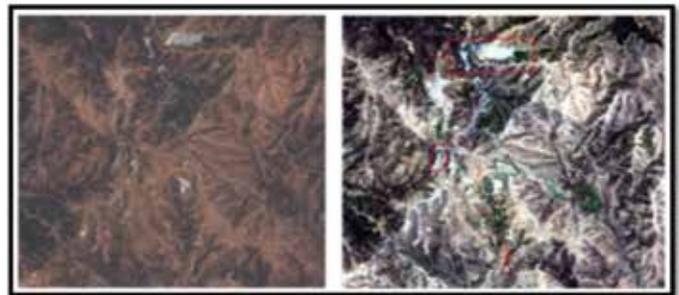


Figura 2. Zona del Mineral de la Luz, imagen satelital (izquierda), combinación de bandas 4-3-2 reflectancia en función de la longitud de onda mayor a 0.28 con polígonos de zonas de depósito de residuos identificados (derecha).

La visibilidad de la coloración que indica la existencia de depósitos de residuos mineros no fue muy clara, debido a la variación de rangos de reflexión los cuales eran muy cercanos, por lo que se buscó otra combinación que pudiera ayudar al propósito de la investigación.

Sabiendo que la teledetección de minerales funciona mejor con el infrarrojo de onda corta y que este corresponde a la banda 12 se utilizó la combinación de bandas 12-4-2 obteniendo como resultado una coloración con mejor visibilidad debido a los amplios rangos de refracción de los píxeles, lo que comprobó la existencia de residuos mineros en sitios identificados.



Figura 3. Zona del Mineral de la Luz, imagen satelital (izquierda), combinación de bandas 12-4-2 reflectancia en función de la longitud de onda mayor a 0.2426 con polígonos de zonas de depósito de residuos identificados (derecha).

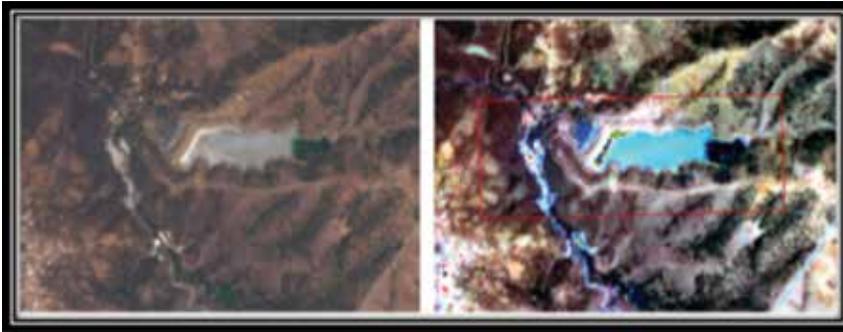


Figura 4. Presa de jales de Mina Bolañitos, imagen satelital (izquierda), combinación de bandas 12-4-2 reflectancia en función de la longitud de onda mayor a 0.2426 con polígonos de zonas de depósito de residuos identificados (derecha).

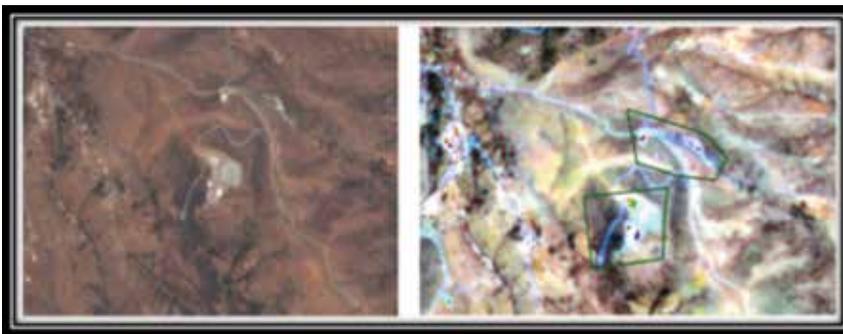


Figura 5. Depósito de materiales de Mina San Ignacio y Rampa Lucero, imagen satelital (izquierda), combinación de bandas 12-4-2 reflectancia mayor a 0.2426 con polígonos de zonas de depósito de residuos identificados (derecha).

A partir de la combinación de bandas 12-4-2 se obtuvieron las firmas espectrales de los dos grupos de residuos mineros identificados en la zona; el primero referido a Depósitos de Jales Abandonados (2) y en Operación (1); en la Figura 6 se puede apreciar una mayor reflectancia en la longitud

de onda cercana a los 900 nm, lo que puede deberse a la presencia de minerales de hierro, el cual se absorbe preferentemente alrededor de los 900 nm, (Mielke, C. et al, 2014), el aumento posterior parece reflejar un comportamiento de un material seco y desprovisto de vegetación.

El segundo grupo se refiere a Terreros y Tepetateras en operación (3) y abandonadas (12) de residuos mineros identificados en la zona; en la Figura 7 se puede apreciar una mayor reflectancia alrededor de la longitud de onda cercana a los 900 nm, aunque comparativamente ligeramente menor comparada con la de los Depósitos de Jales, se presume que igualmente se puede deber a la presencia de minerales de hierro, el cual se absorbe preferentemente alrededor de los 900 nm, (Mielke, C. et al, 2014), el aumento posterior parece reflejar un comportamiento de un material seco y desprovisto de vegetación.

### Discusión de resultados

Es trascendente determinar la mejor combinación de bandas, de acuerdo a la composición mineralógica de los residuos mineros que permita identificar algunas zonas que pertenecen a los principales depósitos de residuos mineros; las Figuras 4 y 5 nos permiten apreciar que en falso color se resaltan algunas características del depósito de jales de la Mina Bolañitos y las tepetateras de las Minas San Ignacio y Rampa Lucero; sin embargo, no es determinante ya que la variabilidad que hay en los valores de reflectancia en las diferentes longitudes de onda nos indican que algunos de los depósitos han sufrido cambios al paso de los años, crecimiento de vegetación, almacenamiento de agua, lixiviación de minerales que han mo-

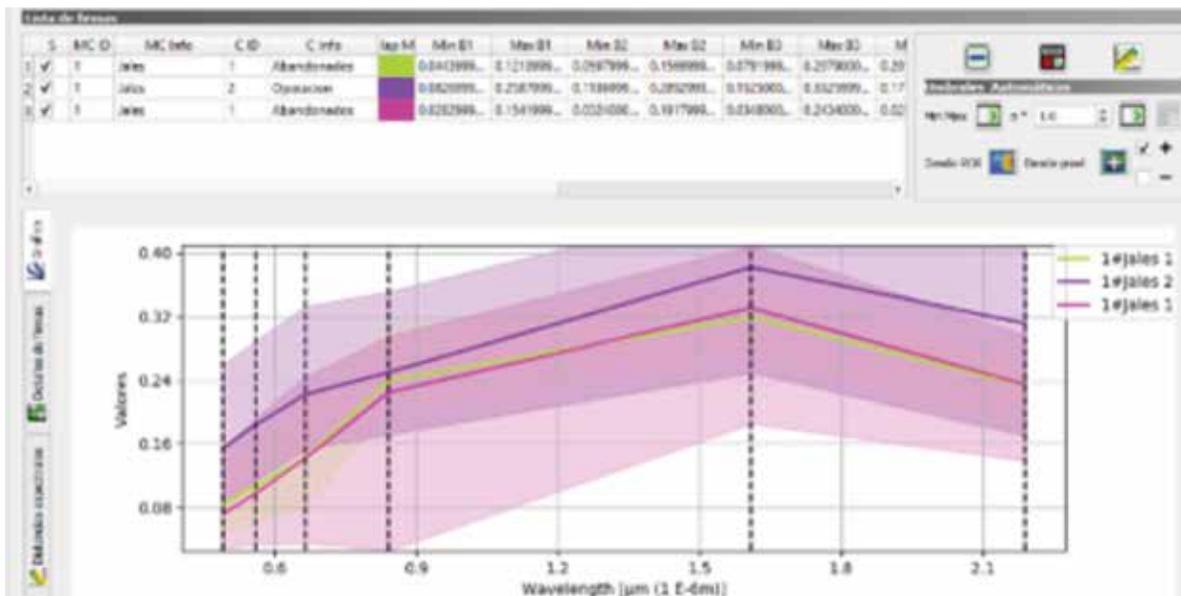


Figura 6. Firmas Espectrales de Depósitos de Jales en operación y abandonados.

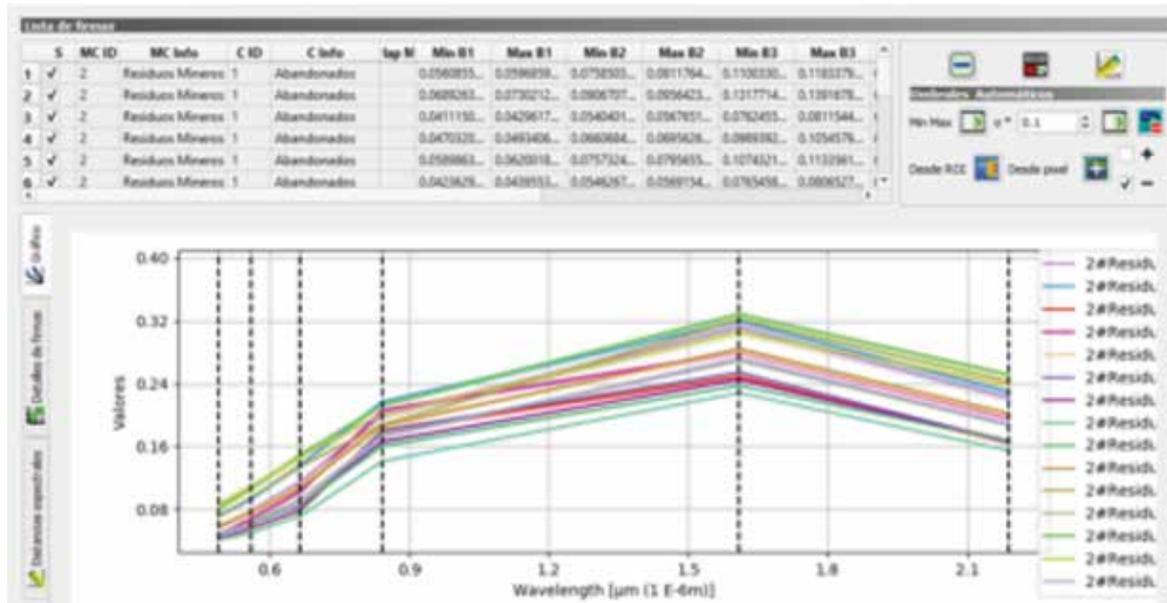


Figura 7. Firmas Espectrales de Depósitos de Residuos Mineros, Terreros y Tepetateras.

El haber cambiado su composición, lo que lleva a que a pesar de tratarse de residuos de similares características cuando fueron depositados originalmente, han sufrido cambios que deben ser descritos y tomados en cuenta para definir de mejor manera como detectarlos a través de métodos de teledetección.

**Conclusiones**

El tener como objetivo determinar el procedimiento que nos permita hacer uso de herramientas indirectas, de bajo costo y que nos permitan obtener resultados fiables es un proceso que requiere aprovechar los trabajos de investigación realizados en otras partes del mundo, y adecuarlo a las características de nuestros depósitos de residuos mineros, muchos de los cuales actualmente deben ser considerados como pasivos ambientales; para lograrlo se deben explorar las diferentes alternativas que nos conduzcan al objetivo planteado, el método utilizado es muy simple, más permite identificar cierta tendencia en los resultados de reflectancia de los diferentes depósitos de residuos; es recomendable ampliar el análisis con imágenes satelitales provenientes de otros satélites como los Landsat, Aster, y Modis, además que permitan ampliar considerablemente la cantidad de combinaciones de bandas que identifiquen con cuál de ellas se resaltan las características físicas y de composición de los residuos mineros existentes en la zona en estudio y en general, en el distrito minero de Guanajuato.

Los principales avances son que se tiene una respuesta similar de los diferentes depósitos en la gráfica de la reflectancia de cada uno de ellos; algunos de los depósitos de residuos a pesar de dar como resultado una menor reflectancia, se comportan de forma muy similar a lo largo de la longitud de onda, lo que nos indica que podemos usar este método teniendo más claro que es lo que se busca. La variación en la composición de los residuos por mezcla con otros materiales, lixiviación, erosión o por estar parcialmente cubiertos de vegetación también son problemas que se podrán abordar de mejor manera con el fin de lograr resultados más satisfactorios.

Finalmente, el análisis y determinación de la composición mineralógica de los residuos deberá considerarse, de tal manera que, usado como método alternativo, permita corroborar los resultados encontrados.

**Bibliografía**

- Antúnez, A. F. (1964) Monografía Histórica y Minera sobre El Distrito De Guanajuato. México: Consejo De Recursos Naturales No Renovables.
- Consejo De Recursos Minerales. (1992) Monografía Geológico-Minera Del Estado De Guanajuato. México: Secretaría De Energía, Minas E Industria Paraestatal Subsecretaría De Minas E Industria Básica.
- E. Adam, O. Mutanga Y D. Rugege, "Multispectral And Hyperspectral Remote Sensing For Identification And Mapping Of Wetland Vegetation: A Review", Wetlands Ecology And Management, Vol. 18, N° 3, Pp 281-296, 2010
- Martínez, J., Díaz, A. Percepción Remota: Fundamentos De La Teledetección Espacial. Conagua 2005
- Mielke, Christian & Boesche, Nina & Rogaß, Christian & Kaufmann, Hermann & Gauert, Christoph & Wit, M.j.. (2014). Spaceborne Mine Waste Mineralogy Monitoring In South Africa, Applications For Modern Push-Broom Missions: Hyperion/Oli And Enmap/Sentinel-2. Remote Sensing. 6. 6790-6816. 10.3390/Rs6086790.
- Ritter L., K. Solomon, P. Sibley, K. Hall, P. Keen, G. Mattuy B. Linton. 2002. Sources, Pathways, And Relative Risks Of Contaminants In Surface Water And Groundwater: A Perspective Prepared For The Walkerton Inquiry. J Toxicol Environ Health A, 65:1-142
- Semarnat.gob.mx. 2013. Sitios Contaminados: Sisco (Sistema Informático De Sitios Contaminados). Portal En Línea.
- Vargas, G. C. (2016) Imagenes De Satelite En La Exploracion Geologica – Minera. Rs-Geoimage: Procesamiento De Imágenes De Satélite.

- Zoeller, A. E. (2017) Mapping West Virginia Surface Mines With Hyperspectral Remotely Sensed Imagery Classification. University Of Southern California. United States.

### **Infografía**

- Esa. (2019) Instrument calibration. (2019) [En línea] disponible en: <https://earth.Esa.Int/web/sentinel/technical-guides/sentinel-2-msi/calibration>
- Las firmas espectrales, conoce sus bandas espectrales en la teledetección. (2018) [En línea] disponible en: <https://acolita.Com/las-firmas-espectrales-conoce-sus-bandas-espectrales-en-la-teledeteccion/>
- Mendoza, e. 2015. 635 Sitios altamente contaminados en México. Revista contralinea: medio ambiente. <http://bit.Ly/1rfbhpw>
- Página de la que se obtuvieron imágenes multiespectrales del Sentinel-2 <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>
- QGIS. (2017) [En línea] Disponible en: [https://live.osgeo.org/es/overview/qgis\\_overview.html](https://live.osgeo.org/es/overview/qgis_overview.html).

# LOS MEJORES EN EXPLORACIÓN

## PERFORACIÓN CON DIAMANTE

Utilizada para prospectar posibles yacimientos de minerales.

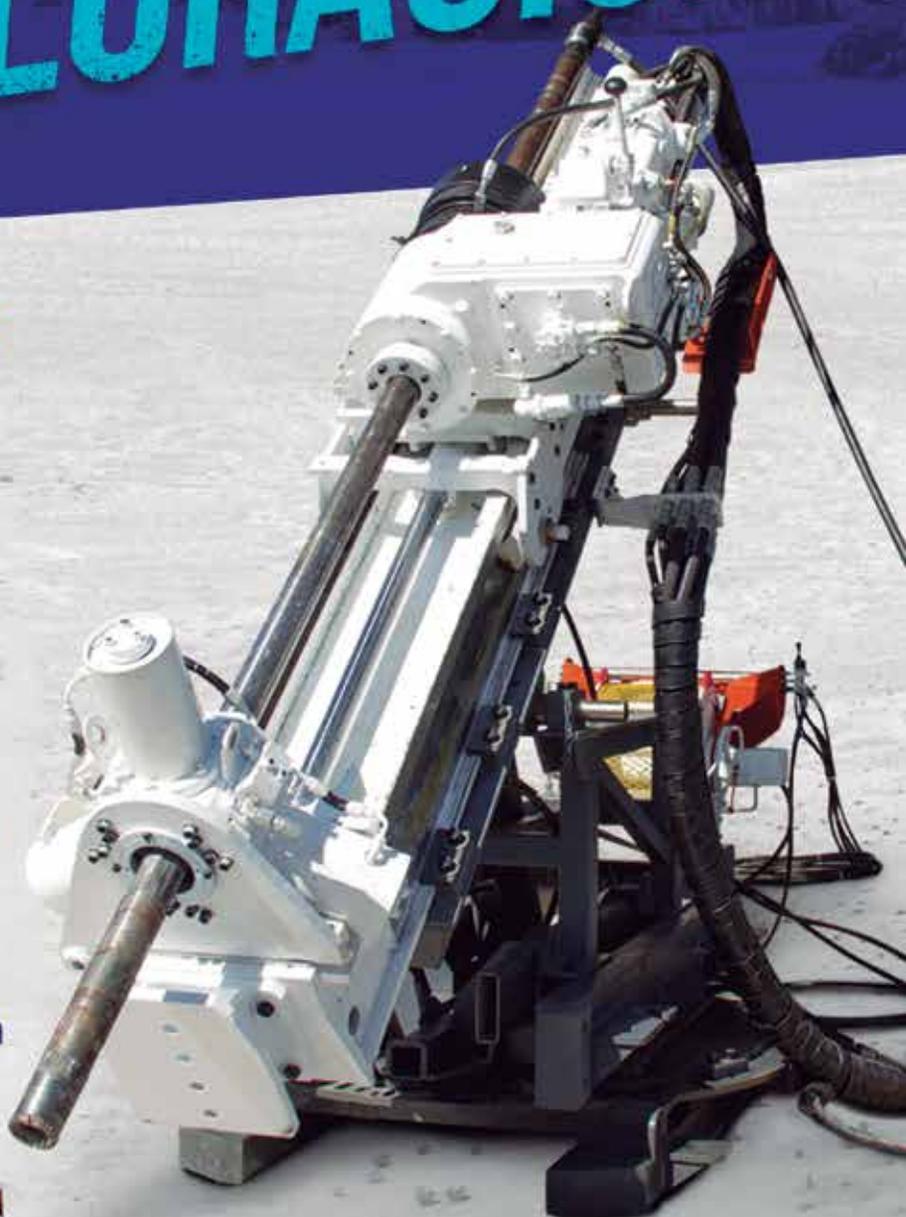
Causa cuenta con equipos y herramientas capaces de explorar hasta **1,500 m de profundidad**, en diámetros **B, N y H** para interior mina, y diámetros **B, N, H y P** para superficie.

## MÁQUINAS QUE OPERAMOS

**37** perforadoras para exploración con diamante

**+14** perforadoras diseñadas y fabricadas con nuestra propia tecnología

## Nuestro récord de producción en más de 40 años



# Caos y fractales en los depósitos minerales

## En busca de una aproximación abstracta de la realidad

Por: José Antonio Martínez Mendoza<sup>1</sup>

### Introducción

Un explorador exitoso debe ser un profesional de las ciencias de la tierra con una sólida formación científica, aunque a diferencia del geo-científico puro tiene como único propósito el descubrir depósitos minerales de rendimiento económico. En la industria minera, esto supone una aparente dicotomía entre: "un ingeniero por formación y un geólogo por vocación". Esta extraña amalgama entre una técnica por definición objetiva con una ciencia eminentemente subjetiva puede conducir en el mejor de los casos, cuando dicha amalgama es bien conceptualizada, a lograr los propósitos del explorador que es el descubrimiento de nuevos cuerpos de mineral o bien encontrar nuevos yacimientos, asegurando la continuidad de operaciones en el primer caso o la apertura de nuevas en el segundo.

La comprensión adecuada del comportamiento de las estructuras mineralizadas es esencial en el proceso de exploración de un depósito mineral. Por esta razón, es muy común que quede recurrentemente registrado en la gran mayoría de los reportes técnicos que se publican, que el yacimiento en cuestión presenta invariablemente en su posición y forma un control estructural. Sin embargo, rara vez ocurre una explicación lo suficientemente coherente sobre dicho control. Esto es debido principalmente, a que el geólogo económico, rara vez también, cuenta con un conocimiento sólido sobre geología estructural, y no está fortalecido en las técnicas de predicción que se requieren. Si acaso, la mejor de las veces hay explicaciones que se ajustan mucho a las corrientes euclidianas como veremos más adelante.

"Un depósito mineral es un fenómeno de la naturaleza producto de un sistema caótico". Esta aseveración, que se demostrará por sí misma en el desarrollo del presente artículo, es la base para lograr un mejor entendimiento sobre la formación de un depósito mineral y como consecuencia, si el geólogo carga con este entendimiento en su alforja, se le facilitará hacer predicciones sobre el comportamiento estructural de los cuerpos mineralizados con una aproximación abstracta mucho más cercana a la realidad que las que se hacen por medio de las técnicas convencionalmente empleadas.

El caos y la complejidad, que rigen la formación de un yacimiento, ocurren siempre en un tiempo y espacio despreciable, si los referimos por supuesto tanto a la escala del tiempo geológico como al espacio que ocupan en la corteza. Sin embargo, éste ínfimo momento en ese ínfimo espacio deja huellas de su paso que pueden ser aprovechadas. Con base en la geometría fractal - típica de un sistema caótico -, es posible, no sólo comprender bajo qué ambiente estructural fue formado un yacimiento, sino que permite una vez que han sido identificadas las evidencias fractales, registrar, procesar y analizar las mismas y ayudar al profesional a reducir el riesgo en sus predicciones, aumentando, por tanto, la probabilidad de éxito en la exploración.

### Evolución de las predicciones en la naturaleza.

En el año de 1962, Thomas Kuhn postuló en su libro *The Structure of Scientific Revolutions* que la ciencia se desarrolla en dos etapas. Una a la que denomina ciencia normal, y otra a la que llama ciencia revolucionaria. La primera está caracterizada por la acumulación de conocimientos, sin cuestionamientos, de los paradigmas aceptados por la comunidad científica y la segunda aparece cuando se rompen los cauces de ese conocimiento y se establecen nuevas concepciones teóricas.<sup>2</sup> Basado en el postulado de Kuhn, es posible sugerir que la evolución de las predicciones en las ciencias de la naturaleza, ha tenido por lo menos tres grandes épocas revolucionarias.

#### *Primera Revolución: Copernicana*

Eran los albores del s. XVI, y habían transcurrido más de quince siglos del mundo moderno, y la única ciencia disponible era la astrología, es decir, el estudio de la posición y movimiento de los astros como medio para predecir hechos futuros y carácter de las personas<sup>3</sup>. Esta ciencia hasta entonces normal, fue acaparada y utilizada por gobernantes, monarcas y jercas religiosos. Renombrados astrólogos, dirigían, en el peor de los casos tras bambalinas, el mundo con sus predicciones. Origen sin duda de la astronomía apoyándose en la primera parte de su definición, tuvo por otro lado, una dosis importante de superchería, charlatanería, fraudes e intereses ocultos que se asomaban cada vez con más sofisticación conforme se iba obtenien-

<sup>1</sup> Consultor en Geología Económica/geo.jamm@icloud.com

do poder, distorsionando y corrompiendo el saber científico.

El orden de la astrología como ciencia normal, se rompe al aparecer publicado en 1507 *Sobre las revoluciones de los orbes celestes* del astrónomo polaco Nicolás Copérnico<sup>4</sup>, donde se formula la teoría heliocéntrica o como los astros del Sistema Solar giran alrededor del sol. Esta revolucionaria idea, acompañaría al Renacimiento europeo y generaría un profundo cambio en las convicciones filosóficas, marcando un hito en las ideas y cultura predominantes en la época. Casi un siglo después, en 1609, Galileo-Galilei confirmaría con sus observaciones telescópicas sobre los astros medicosos – las lunas de Júpiter - la teoría de Copérnico y formularía las primeras leyes sobre el movimiento de los astros. Lo seguiría, el astrónomo alemán Kepler que en 1619 publicaría la última de sus leyes en su estudio *Sobre la armonía del mundo*, donde numéricamente relaciona los planetas en relación a su distancia al sol.<sup>5</sup>

### Segunda Revolución: Determinista

Dos siglos casi transcurrieron desde que Copérnico revolucionara la ciencia y hubiera basado en ella una nueva corriente normal en las investigaciones científicas, que serían continuadas por Galileo y Kepler, y se da la culminación de esta corriente científica cuando aparece en escena en 1687, Isaac Newton revolucionando por segunda vez la ciencia al publicar sus Principios Matemáticos de la Filosofía Natural, donde se hallan expuestas las célebres "Leyes de Newton". Conocedor de las leyes de Kepler sobre las órbitas de los planetas y de los estudios de Galileo, estableció en sus Principios Matemáticos de la Filosofía Natural, las leyes fundamentales de la dinámica y dedujo de ellas su famosa Ley de Gravitación Universal. La clarificación y formulación matemática deslumbró a la comunidad científica de la época. Creó la física clásica y lo que se conoce como determinismo científico que se mantendría vigente por lo menos durante los siguientes dos siglos, hasta las postrimerías del siglo XIX. Uno de los máximos exponentes del determinismo científico que imperó como ciencia normal durante dos siglos, fue el matemático francés Pierre Simon de Laplace que en 1776 afirmaba categóricamente: "... si se conociera la velocidad y posición de todas las partículas del universo en un instante dado, entonces se podría predecir su pasado y futuro para el resto de los siglos"<sup>6</sup>.

### Tercera Revolución: Caos y Complejidad

A diferencia de los cambios drásticos detonados por los revolucionarios Copérnico y Newton en las Revoluciones Copernicana y Determinista respectivamente, que se dieron a partir de sendas publicaciones científicas; la tercera revolución tiene una historia más azarosa, pues por lo menos tres etapas de rompimiento de paradigmas científicos han ocurrido, desde finales s. XIX. (1892) hasta las postrimerías del s. XX. (1982). La comunidad cien-

tífica sabía, sin poder demostrarlo, desde finales del s. XIX, que la implícita rigidez determinista impedía explicar muchas de las perturbaciones que ocurrían en la naturaleza. Se asumía, en todo caso que los fenómenos fortuitos o azarosos son, por definición, aquellos cuyas leyes ignoramos.

El primer rompimiento del paradigma determinista se da en 1892. El físico y matemático francés Henry Poincaré, ingeniero de minas (llegó a ejercerla profesionalmente) fue el primero – al menos del que se tiene registro – en plantear formalmente las perturbaciones en términos científicos en el concurso de ciencia que había promovido el rey Carlos II de Suecia para celebrar su cumpleaños sesenta. Tras tres años de ardua investigación, presenta resultados en su ponencia *Métodos Nuevos de la Mecánica Celeste*, donde confirma la inestabilidad del Sistema Solar, concluyendo que el movimiento de los cuerpos del Sistema Solar prácticamente no se repetía nunca, al menos con total exactitud. Paradójicamente, el futuro, a pesar de ser determinista, era impredecible.<sup>7</sup>

El segundo rompimiento y que es representativo de esta revolución de la ciencia está a cargo de Albert Einstein con su famosa *Teoría de la Relatividad*, sin duda uno de los logros más importantes de la física moderna. Fue publicada en 1916. Einstein propuso que en presencia de materia y energía, el espacio se puede deformar, formando crestas y valles que causan que los cuerpos se muevan por estas rutas irregulares. Así que, aunque la Tierra se mueve alrededor del Sol, en realidad, la irregularidad persiste y es simplemente la geometría del espacio-tiempo alrededor del Sol la que le dice cómo debe moverse. La teoría de la relatividad general, no sólo explica el movimiento de los planetas, sino que también puede describir la historia y la expansión del Universo, la física de los agujeros negros, la curvatura de la luz de las estrellas y las galaxias distantes.<sup>8</sup>

En 1975 se generó el tercer rompimiento de paradigmas. La comunidad científica, se había desbordado por la investigación hacia los fenómenos irregulares y complejos. Es así como se comienza a hablar incesantemente de caos, complejidad, turbulencia, irregularidad, desorden, para explicar muchos de los fenómenos de la naturaleza que se caracterizan por tener un comportamiento que no puede ser descrito por leyes matemáticas sencillas. Mas extraño aún resultaba el hecho de que este tipo de caos emergía de fenómenos cuya evolución es inicialmente determinista.<sup>9</sup>

El máximo exponente de este rompimiento es Benoit Mandelbrot. En sus investigaciones acerca del tema, que le llevan más de 30 años (1951-1982), Mandelbrot terminó por acuñar el término fractal para describir formas geométricas cuya estructura se repite en cada una de sus partes, y en las partes de sus partes. Su obra *La geometría fractal de la naturaleza* (1982), marca un hito en la concepción de la ciencia. Hoy en día la geometría fractal,

<sup>2</sup> Ruiz R. y Ayala F.J., 2004, *El Método en las ciencias*, Fondo de Cultura Económica, p.45

<sup>3</sup> *Diccionario virtual de la Real Academia de la Lengua Española*.

<sup>4</sup> Ruiz M., Fernández, T. y Tamaro, 2004, *En Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica, Barcelona (España)*.

<sup>5</sup> *Ibidem*.

<sup>6</sup> Schifter, I, 1996, *La Ciencia del Caos, La ciencia desde México*, Fondo de Cultura Económica, p.11

<sup>7</sup> Arenas, J, 2014, *¿Es estable el Sistema Solar?*, *Lat. Am. J. Phys. Educ.* Vol. 8, No. 2, June, pp.329-330

<sup>8</sup> [www.astrofisicayfisica.com/2014/04/la-relatividad-general.html](http://www.astrofisicayfisica.com/2014/04/la-relatividad-general.html)

una aproximación más abstracta de la realidad a la dimensión que caracteriza a la geometría convencional, aparece como una explicación lógica a las perturbaciones caóticas. Así, queda implícita en la distribución de galaxias, en las irregularidades de una costa, en las de una montaña, en la forma de un río, en las variaciones del clima e incluso en el latir de un corazón. Se ramifican en nuestro cuerpo en alvéolos y redes neuronales como evolución de sistemas caóticos, constituyen la huella de fallas y fracturas en la corteza, epicentros de temblores, aparecen en la repetición de palabras de un texto, en la variación del clima e incluso en las fluctuaciones de precios de mercado.<sup>10</sup>

### Acerca de las predicciones a partir de las revoluciones científicas

Aun cuando en la actualidad la comunidad científica ha venido adoptando el caos y fractales para explicar las perturbaciones de los sistemas aparentemente desordenados y hacer predicciones sobre su comportamiento; todavía no es común que estos se utilicen en la geología económica. Lo que, si resulta muy común, es que los profesionales de las ciencias de la tierra continúen - en el mejor de los casos -, utilizando el determinismo científico en sus predicciones. Este determinismo es válido para ciertos casos sin duda, la astronomía, por ejemplo, sigue utilizándolo con éxito en sus predicciones sobre la mecánica celeste; pero al momento de hacerlas sobre el comportamiento estructural de los sistemas mineralizados que por definición son caóticos no resulta - a la luz de la ciencia actual - un procedimiento efectivo.

Lo anterior no es de extrañar, pues el caos y los fractales están en proceso de volverse paradigmas científicos debido a su reciente incorporación a la filosofía de la ciencia. Históricamente, las revoluciones científicas han tardado un siglo o más en consolidarse y todavía después de transcurrido este tiempo de consolidación aparecen detractores o impulsores de otras corrientes. La astrología es el mejor ejemplo de esto. A pesar que la revolución Copernicana (1507) dio un giro completo a la concepción de la ciencia en el mundo, siguieron apareciendo, incluso siglos después, exitosamente astrólogos en el escenario como Nostradamus (1553), Ruggeri (1600), Rasputín (1900). Otros no sólo se quedaron en la aplicación de los antiguos paradigmas, sino que también resultaron ser grandes detractores a los nuevos paradigmas que se sucedían, es el caso de Martin Horky (1615) quién atacó con saña a Galileo defendiendo a la astrología más de un siglo después de Copérnico; es famosa su frase: "Los astrólogos han hecho sus horóscopos teniendo en cuenta todo aquello que se mueve en los cielos. Por lo tanto, los astros mediceos no sirven para nada y como Dios no crea cosas inútiles estos astros no pueden existir". Además de detractores, también la historia de la ciencia ha sido testigo de grandes disputas científicas. Durante la tercera revolución y en plena efervescencia del orden y el caos, en 1944, el físico danés Niels

Bohr, responde a la famosa frase de Einstein: "Dios no juega a los dados con el Universo", replicándole: "¡Einstein, deje de decirle a Dios lo que tiene que hacer!"<sup>11</sup>.

Las técnicas de predicción sobre el emplazamiento, ubicación y forma de los yacimientos minerales utilizadas en la actualidad para el descubrimiento de nuevos cuerpos minerales o yacimientos se basan en el mejor de los casos en análisis sofisticados de información determinista: geoquímica multivariable, firmas geofísicas, espectrales, alteraciones, geoquímica de inclusiones, termometría y comportamientos estructurales euclidianos entre otros. En todos los casos la cantidad de información es esencial: "a mayor cantidad de datos la probabilidad de error disminuye". Esto último resulta no esencial ni válido en sistemas caóticos como veremos. Lamentablemente, todavía en pleno s. XXI, se dan casos de predicción emulando a astrólogos aficionados, o bien basados en la radiestesia<sup>12</sup>, varas, sensaciones paranormales o simples intuiciones. (Figura 1)

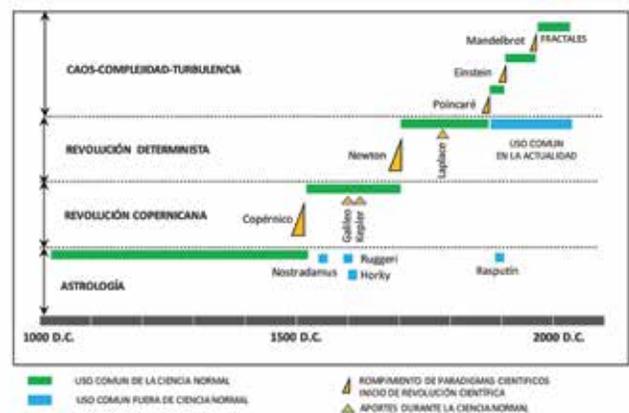


Figura 1. Evolución en las predicciones en las ciencias de la naturaleza y su relación con las Revoluciones Científicas.

Lejos de ser preocupante, se infiere que estas tendencias predictivas dejarán de estar en boga de manera paulatina y que aún los métodos deterministas por muy sofisticados que parezcan también dejarán de estarlo y el caos y los fractales irán ganando terreno conforme se profundice en las investigaciones en este campo y las predicciones que se hagan con dicha base se acerquen más a la realidad.

### Caos en los depósitos minerales

El caos se da cuando un sistema determinista, que está regido por leyes bien precisas, tiene un comportamiento estocástico-determinista, esto es que el sistema al pasar de un estado a otro sólo puede ser descrito en términos de

<sup>9</sup> Schifter, I, 1996, *ibid*, p.14

<sup>10</sup> *Ibidem* p.11

<sup>11</sup> Navarro-Yañez, A., 2014, *El Científico que derrotó a Hitler y otros ensayos sobre la historia de la ciencia, Primera Edición, Editorial Almuzara, Barcelona, España. P.187*

<sup>12</sup> *Sensibilidad especial para captar ciertas radiaciones, utilizada por los zahoríes para descubrir manantiales subterráneos, venas metalíferas, etc., Diccionario Real Academia de la Lengua Española.*

## A PROFUNDIDAD

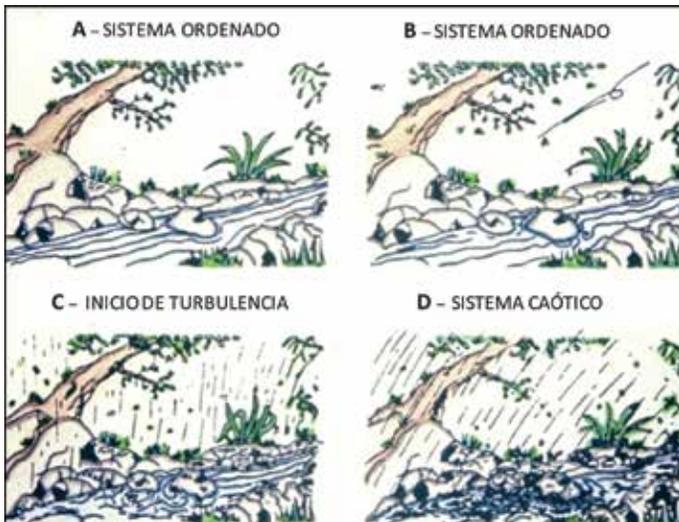


Figura 2. Formación de un sistema caótico a partir de un sistema ordenado (Tomado en Yacamán 1994)

hablarse de Caos Determinista. Un buen ejemplo de Caos Determinista lo propone Yacamán<sup>14</sup> al explicar lo que sucede en el flujo de un río (Figura 2): Primero el río tiene en su lecho rocas y el flujo de agua está tranquilo, mientras esto continúe así, es decir ordenado, las predicciones que hagamos sobre el flujo, movimientos, turbulencias, incluso partículas en suspensión serán deterministas como puede inferirse de la figura 2 (A y B). De repente, en cuanto comienza a aumentar el caudal del río, se va desordenando alrededor de las rocas y finalmente se produce una turbulencia muy fuerte alrededor de ellas. El resultado es una nueva distribución de rocas, esto corresponde a un sistema caótico (Figura 2, B y C). En este caso no pueden predecirse distribuciones a partir de datos deterministas previos, sólo definirse probabilidades. El sistema por fin vuelve al orden. Es indudable que el paso del caos en el río dejó huellas, un nuevo paisaje. Paradójicamente, estas huellas presentan un orden nuevo, es decir hay orden en el caos. Contrariamente a lo que podría esperarse, al aumentar la cantidad de información disponible del sistema ordenado no se evita la imposibilidad de conocer la progresión



Figura 3. Ejemplos de como el climax de mineralización ocurre en espacio (y tiempo) restringido en relación al espacio que ocupa una veta. (flecha indica la etapa de mineralización tipo bonanza).

probabilidad. En un sistema no caótico (ordenado o determinista), el conocimiento del pasado es suficiente para predecir el futuro, en uno caótico, no importa cuantos datos tengamos del pasado, no podemos predecir el futuro, sólo definir probabilidades<sup>13</sup>.

Una situación importante que sucede en la naturaleza frecuentemente es que un sistema ordenado puede volverse caótico y un sistema caótico puede volverse ordenado. A pesar de esto, prevalece el orden y entonces puede

futura del sistema.

Aún en la literatura, el concepto de caos es protagonista como en *El pintor de batallas*<sup>15</sup> de Arturo Pérez-Reverte (2006): "Hace ya medio siglo que sabemos que las verdaderas leyes no pueden ser lineales. En aquellos sistemas confortables con los que la ciencia nos tranquilizó durante siglos, los cambios minúsculos no alteraban la solución; pero en los sistemas caóticos, cuando varían un poco las condiciones de partida, el objeto sigue un camino distinto

<sup>13</sup> Yacamán, M., 1994, *El Caos, la nueva física, las nuevas matemáticas y sus aplicaciones a las ciencias sociales.*, Revista Ciencia y Desarrollo, CONACYT, Vol. XIX, No.114, p.20

<sup>14</sup> Yacamán, 1994, *Ibid.* P.14

<sup>15</sup> Pérez-Reverte, A., 2006, *El pintor de batallas*, Quinta reimpression, 2013, Editorial Alfaguara, México. p.122

<sup>16</sup> Chelén-Franulic, J., 1987, *Difracos, Modelo de Deformación de Campo Físico*, Geología Estructural: Memorias Trabajos Técnicos XVII Convención Nacional A.I.M.M.G.M AC, p.311

<sup>17</sup> Schifter, I., 1996, *Ibid.*, p.15

<sup>18</sup> Mandelbrot, 2014, *Ibid.*, p.241

<sup>19</sup> Ortíz-Hernández, L.E. et al., 2005, *Distribución y tipología de depósitos auríferos en México*, Memorias Trabajos Técnicos, XXVI Convención AIMMGM.

<sup>20</sup> Singer, D., Berger, V., Moring, B., 2002, *Porphyry Copper Deposits of the world: database, maps and preliminary analysis*, USGS, pp.8-9

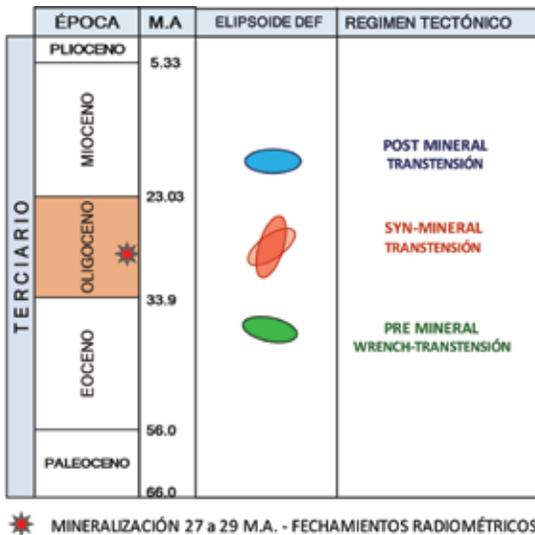


Figura 4. Evolución tectono-estructural durante el terciario en el distrito Guanajuato mostrando rotación elipsoide de deformación y edad de mineralización, evidencia de caos.

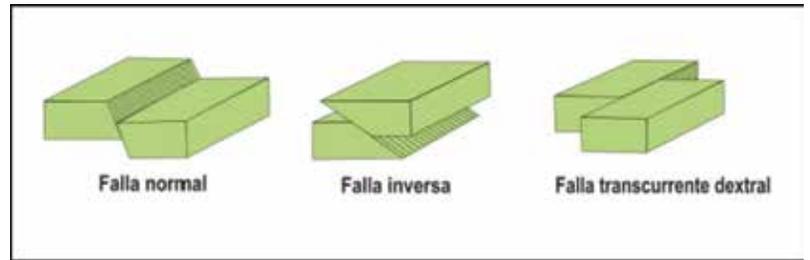


Figura 5. Descripción de fallas geológicas (base euclidiana).

[...] pero es verdad que un sistema caótico está sujeto a leyes o reglas. Es más, hay reglas hechas de excepciones, o de azares aparentes. Resumiendo, amigo mío, aunque no lo parezca, hay orden en el caos".

Al explicar la forma y distribución aleatoria de las estructuras de la corteza terrestre, Chelén-Franulic postula: "el desorden en la naturaleza no existe"<sup>16</sup>.

Se asoma vigorosamente el concepto de aleatoriedad, azar y caos. Tal vez sólo había que reafirmarlo completando el postulado: "... cuando no hay orden hay caos".

Muchos de los fenómenos aleatorios o caóticos son metafóricamente como el polvo de la casa que a veces se suele esconder cómodamente debajo de la alfombra<sup>17</sup>. Sin embargo, a pesar que se niegue, su existencia es contundente. Es obvio que el polvo afea el orden y lo convierte en desorden. Al ignorar el desorden, asumimos entonces como algo que nunca debió haber existido y en las ciencias usualmente se le acusa de delincuente que viola "las leyes de la naturaleza". Mandelbrot al referirse a los datos crudos que marcan ruptura en su distribución sin explicación aparente. Sugiere que, en lugar de eliminarlos, deben ser tratados con especial interés. Concluye: "no se deben ocultar los datos incómodos bajo la alfombra".<sup>18</sup>

Los yacimientos minerales son anómalos en su composición, caprichosos en su ocurrencia y enigmáticos en su origen, de ahí la complejidad que encierra su descubrimiento. La ocurrencia obedece a que una región de la corteza terrestre debe tener propiedades sine qua non: preparación estructural, historia térmica,

ambiente supracrustal, erosión, tiempo necesario para la mineralización y rocas susceptibles de reaccionar con los fluidos mineralizantes y/o albergarlos<sup>19</sup>.

En el año 2002, Singer et al.<sup>20</sup> llevan a cabo un estudio sobre la distribución en el mundo de los depósitos tipo pórfido y asociados, que engloba la mayor cantidad de depósitos metálicos conocidos. Su análisis confirma, sin sorpresas, que los depósitos metálicos en el mundo espacialmente se encuentran estrechamente ligados a la fuente magmática que los origina. Sugiere por su análisis que el radio de influencia máxima a partir del foco de calor es de 10 kilómetros, área donde pueden encontrarse cuerpos de skarns polimetálicos (Cu-Zn-Pb), vetas polimetálicas, yacimientos epitermales de Au-Ag, brechas freatomagmáticas e incluso placeres y depósitos exóticos. Por otro lado, es bien sabido que la vida de un sistema geotérmico o magmático ocurre en un rango de 5 a 20 millones de años inclusive para los muy longevos, tiempo durante el cual evoluciona de tal manera que en un instante de su vida se produce la mineralización. Camprubi et al.<sup>21</sup> en su análisis de los depósitos epitermales de baja y alta sulfuración, reporta que la diferencia de edad entre las rocas ígneas genéticamente asociadas a la mineralización, como generadoras de esta o como foco de calor, muestran un corto rango, por lo general entre 0.3 y 4 m.a.

Simplificando. Existen dos condiciones esenciales para que un yacimiento mineral sea formado: fluidos mineralizantes y una trampa estructural para que estos se depositen y por supuesto es indispensable que estas condiciones coincidan en el espacio y tiempo, que como hemos visto resultan despreciables en escala, tanto en su dimensión geográfica como en el tiempo geológico. Entonces, resulta lógico suponer que las perturbaciones al orden establecido en el espacio y tiempo donde ocurre la mineralización son el polvo bajo la alfombra del sistema geotermal y a su vez el sistema geotermal es el polvo bajo la alfombra de la evolución tectónica de una región determinada. Así pues, dichas perturbaciones del orden establecido estarán regidas por un sistema caótico.

Un sinnúmero de ejemplos de mineralización, evidencia que la anterior proposición lógica es correcta. En la Figura 3, se muestran algunos ejemplos de

<sup>21</sup> Camprubi, A., González-Partida, E., Levresse, G., Tritlla, J., Carrillo-Chávez, A., 2003, Depósitos epitermales de alta y baja sulfuración: una tabla comparativa, Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Tomo LVI, Num 1, pp. 10-18

<sup>22</sup> Martínez-Mendoza, J.A., 1995, Perspectivas de nuevos depósitos con base en un arreglo estructural caótico en el distrito Guanajuato, Memorias de la XXI Convención Nacional, AIMMG.

<sup>23</sup> Braun, E., 1999, Caos, fractales y cosas raras, Segunda Edición La Ciencia para todos, Fondo de Cultura Económica, pp.11-12

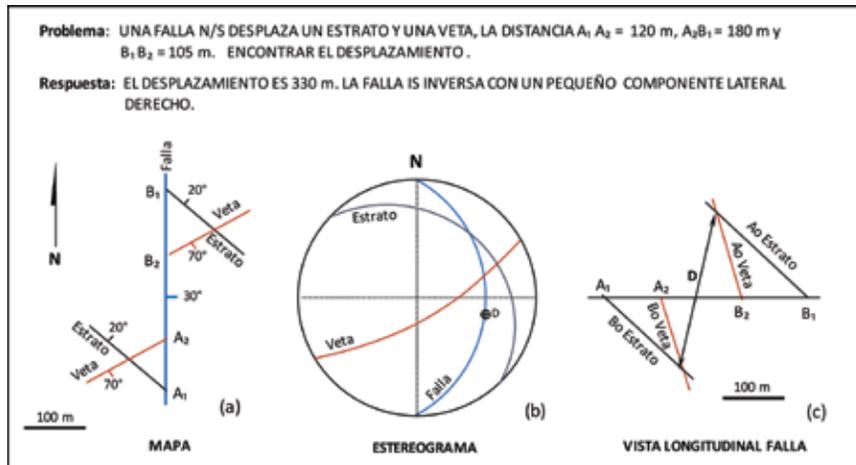


Figura 6. Resolución del problema estructural con base en conceptos euclidianos (Tomado de Ragan 2009 p. 178).

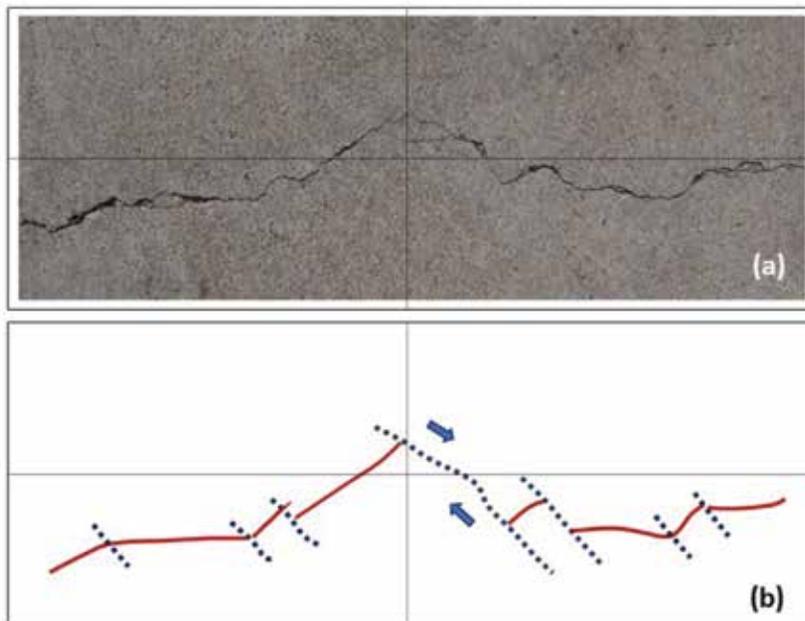


Figura 7. Cizallamiento simple dextral en una zona fragil desarrollando un patrón típico de la geometría fractal.  
 (a) Interpretación euclidiana incorrecta ( por lo regular muy común) sobre el patrón observado.  
 (b) Note que aparece un patrón de fallas inexistentes con movimiento lateral dextral interpretado.

cómo la mineralización en vetas ocurre en un tiempo sumamente restringido en la vida de las mismas. Se puede proponer en términos generales que, en la formación de una veta, el clímax de la mineralización ocurre apenas en un diez por ciento del tiempo de su formación y ocupa un espacio en la misma proporción.

Un ejemplo bien documentado, basado en mediciones en campo de como ocurre una mineralización regida por el caos es el distrito minero de Guanajuato <sup>22</sup>, lo propone el autor en 1995: (Figura 4) "durante el Cenozoico y

antes de la mineralización que se produce en el Oligoceno (27-29 m.a.), tectónicamente la región fue objeto de varios pulsos tectónicos que produjeron a su vez fallamiento, sin embargo el sistema desde este punto de vista se considera fue ordenado ya que la dirección de la extensión fue la misma durante estos pulsos (W-NW/E-SE); por alguna razón, que se infiere fue el domamiento del manto, la extensión rota en determinado momento y durante un período corto de tiempo hacia una dirección N-NE/S-SW. El domamiento junto con la formación de fallas y reactivación de otras viene acompañado de magmatismo que aprovechó las zonas de dilatación formadas para su ascenso inclusive a superficie. El gradiente geotérmico inducido por este magmatismo provoca además que el sistema actúe y rellene con mineralización las zonas de dilatación provocadas con este nuevo régimen tectónico. El conjunto de estos fenómenos que ocurren en un lapso de tiempo geológico muy corto es el que se considera un sistema caótico. Una vez que cesa el caos el sistema vuelve a ordenarse rotando una vez más la dirección de la extensión regional hasta ubicarse en W/NW-E-SE, posición que presentaba antes del caos y que guarda hasta el presente inclusive".

**Fractales en los Depósitos Minerales**

El hombre se ha obsesionado por entender a nuestro mundo en perfecta armonía resultado de reglas simples y ordenadas, y generalmente el desorden, cuando se detecta, es considerado producto del azar. Por esta razón, cuándo tres siglos antes de la era cristiana, el matemático griego Euclides en su afamada obra *Elementos* propuso de manera formal los teoremas sobre las propiedades de líneas y planos, círculos y esferas, triángulos y conos, etc.; es decir de las formas regulares, estos dieron la explicación científica idónea con que se tranquilizó al mundo nada menos que durante 23 siglos. Si bien es cierto que los postulados de Euclides, además de ser poderosos instrumentos de razonamiento deductivo han sido extremadamente útiles en muchos campos del conocimiento, la física, matemáticas, diversas ingenierías, la astronomía, etc.<sup>23</sup> También sabemos que las ideas de

Euclides constituyen una considerable abstracción de la realidad, sobre todo en sistemas no lineales o no ordenados en la naturaleza.

A pesar de esto, las ciencias de la tierra, específicamente la geología estructural, se ha apoyado históricamente en conceptos euclidianos, no solo para explicar (Figura 5), sino para analizar comportamientos, resolver problemas estructurales y hacer predicciones sobre los mismos (Figura6).

<sup>24</sup> Talanquer, V., *Ibid.*, P.25

<sup>25</sup> *Ibidem*, p.25

<sup>26</sup> Mandelbrot, B, 2014, *El Fractalista, Memorias de un científico inconformista, Primera Edición en Metatemas, Tusquets Editores, México. pp.161-165*

El uso común para resolver problemas sobre bases euclidianas y deterministas en la geología estructural se ha convertido en un hábito. Se aplican métodos matemáticos como teoría de vectores, geometría analítica, proyecciones estereográficas y otros en la resolución de problemas y hacer predicciones y estos métodos han venido siendo depurados cada vez y con más sofisticación para su uso en forma de softwares especializados. Sin duda, la base euclidiana y determinista apoya en la comprensión y ayuda en la predicción, pero es innegable que dichas predicciones son una abstracción muy alejada de la realidad pues los fenómenos tectónicos que generan esas perturbaciones en la corteza en forma de fracturas, pliegues y fallas obedecen más a un régimen caótico (Figura 7a), que no puede explicarse con la certeza requerida por métodos convencionales e incluso dan lugar a una distorsión de la realidad, alejándose de ella, muchas de las veces en una opuesta dirección. No es raro encontrar explicaciones euclidianas incorrectas a problemas caóticos como puede observarse en el ejemplo de la Figura 7b.

Analizar y estudiar las perturbaciones de los sistemas ordenados resulta tan relevante para entender los fenómenos de la naturaleza que esto no puede ser despreciado, a pesar, y precisamente, porque dichas perturbaciones desarrollan patrones asimétricos. Estos patrones asimétricos se manifiestan como un conjunto de formas que poseen detalle a toda escala, no son diferenciables y exhiben dimensión fraccional <sup>24</sup>.

Según Talanquer <sup>25</sup>, el interés de Mandelbrot en el tema nació de su certeza de que "las nubes no son esferas, las montañas no son conos, las costas no son líneas ni círculos, como la corteza de un árbol no es plana ni un rayo viaja en línea recta", y que por otro lado, confirmaba que: "una roca es similar a la montaña de la que forma parte; una rama tiene la misma estructura que la del tronco del que nace; como si la decisión hubiera sido repetir la misma forma a diferentes escalas dentro de un mismo objeto, asegurando una copia del original a cualquier nivel de amplificación, como si se pensara en generar el máximo nivel de diseño con el mínimo costo. Un helecho, un brócoli o una coliflor son muestras vivas de este juego de la naturaleza en el que el mismo patrón de crecimiento se manifiesta a diferentes escalas". Estos conceptos le llevaron a definir las reglas de la geometría fractal, adoptando nuevos paradigmas a la ciencia como hemos visto.

Recapitulando, vayamos a la explicación que el mismo Benoit Mandelbrot <sup>26</sup> (padre de la geometría fractal) da sobre el origen de su interés en el tema. La idea detonó en 1951 al final de una visita a su tío (hombre de ciencia), cuando éste le comentó al despedirse: "toma esta separata. Es el tipo de tontería que sólo te puede gustar a ti". El texto era una reseña de la revista *Scientific American* de un libro titulado *Comportamiento humano* y el principio del mínimo esfuerzo, escrito por George K. Zipf. El tema era por demás extraño: una fórmula matemática de una sencillez absurda sobre el patrón de frecuencia de palabras de comunes a raras en un texto que se

cumplía no importaba el idioma utilizado ni el grado de formación del escritor. Un análisis cuidadoso de los gráficos mostraba ruido o irregularidades notables. En poco tiempo aparece la fórmula Zipf-Mandelbrot.

Más tarde Mandelbrot abandona a Zipf y guiado por una necesidad lógica, el azar puro, lo conduce a continuar investigando contra todos los paradigmas hasta entonces aceptados por la comunidad científica. Así, en 1967 aparece su artículo *¿Cuánto mide la costa de Gran Bretaña?* donde expone sus ideas tempranas sobre el tema al concluir: "la dimensión es infinita y todo depende de la regla con que se mida y del tamaño de mapa que se utilice". Los estudios que Mandelbrot sigue llevando a cabo sobre el caos y la complejidad le llevarían en 1975 a acuñar por fin la palabra "fractal" para explicar aquellas formas geométricas complejas caracterizadas por la auto semejanza y capaces de describir aquellos fenómenos espaciales no uniformes para los que las formas geométricas euclidianas habituales resultan insuficientes y que rigen a la naturaleza. Tiempo después, en 1982 publica la máxima de sus obras: *La geometría fractal de la naturaleza* con el que logró un mejor conocimiento sobre la complejidad, turbulencia o irregularidad en la naturaleza. La geometría fractal desde entonces ha venido siendo utilizada para explicar aquello que la geometría convencional euclidiana no hace con suficiencia.

Queda, entonces, acuñada la definición de fractal (del latín *fractus*, irregular, fragmentado) como la configuración geométrica que posee la notable propiedad de presentar siempre el mismo aspecto por muy cerca que se le examine. Para explicarlo, Mandelbrot <sup>27</sup> menciona que al estudiar la turbulencia o caos en un sistema se dio cuenta que la posición de un punto en un instante de tiempo define su posición en el instante siguiente siguiendo aproximadamente una dinámica cuadrática. Al iterar, es decir repetir sin fin, la iteración define una figura abrumadoramente rica en detalles y minuciosamente sutil. Contrariamente a lo que sucede cuando se hace esto para una figura regular euclidiana.

"Inagotables maravillas nacen de reglas simples [...] repetidas sin fin" diría en su última conferencia en Long Beach, California en 2010 al explicar el conjunto de Mandelbrot <sup>28</sup> (Figura 8). Revivía así la frase de Carlos Darwin: "innumerables formas bellísimas y prodigiosas han evolucionado a partir de un origen tan simple y continúan haciéndolo". Desde entonces, el término fractal se ha extendido a pasos agigantados a tantas mentes, libros e investigaciones que cuesta creer en la actualidad que haya sido acuñada apenas en 1975.

Cuando un sistema muestra que cada una de sus partes es igual independientemente de la escala en la que se observe y estas poseen, desde el punto de vista matemático, propiedades peculiares que las distinguen, se revela la propiedad típica más importante de la geometría fractal: la autosimilaridad, donde un fractal es aquella fracción de un sistema caótico que tiene la característica de ser recursiva, es decir, un patrón externo se repite a sí mismo a

<sup>27</sup> Mandelbrot, B., 2014, pp. 273-274

<sup>28</sup> *Ibidem*, p.323

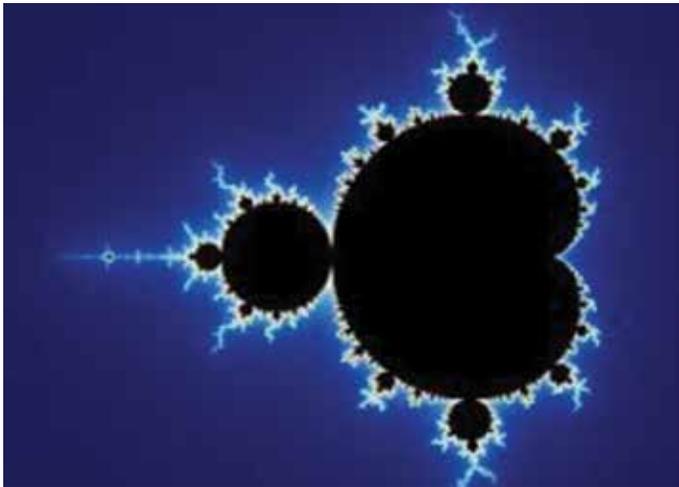


Figura 8. La Geometría fractal de la naturaleza . Conjunto Mandelbrot

diferentes niveles interiores, y así, sucesivamente hasta el infinito, de manera análoga a niveles externos: de lo infinitamente pequeño a lo infinitamente grande y viceversa. La autosimilaridad está presente siempre en los rasgos estructurales de la corteza terrestre dado que las deformaciones a las que está sometida ésta y que forman pliegues, fracturas, fallas y cualquier otro rasgo estructural, son producidas por fenómenos caóticos.

La autosimilaridad, entonces, como característica de la geometría fractal se convierte en indispensable si se desea acercarse a la realidad y con más exactitud y precisión que la geometría euclidiana, pues a través de ella es posible inferir la existencia de estructuras mayores a partir de estructuras en pequeña escala y viceversa porque la misma regular irregularidad persiste.

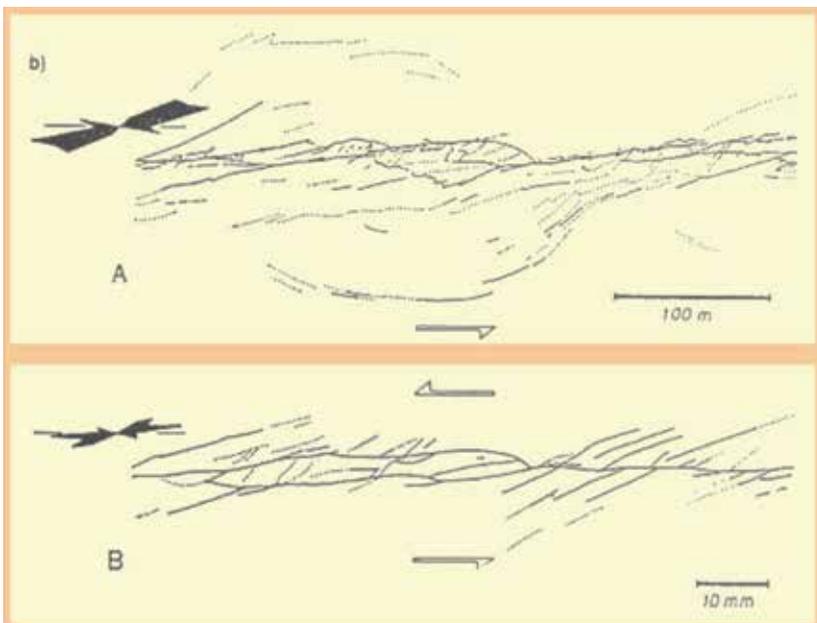


Figura 9. Patrón de fallamiento a lo largo de la falla Dash-e Bayaz, Irán, formada durante el terremoto de agosto de 1968. Ilustra el comportamiento autosimilar ( típico de la geometría fractal) a diferentes escalas (tomado de Hoobs, 1976).

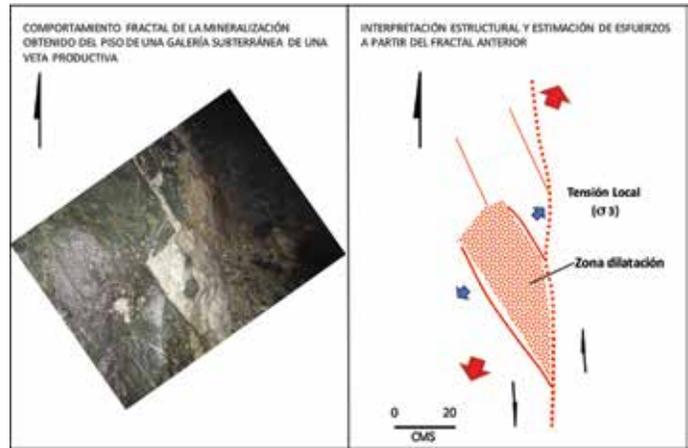


Figura 10. Fractal al tiempo de la mineralización en una veta epitermal obtenido del piso de una galería subterránea e interpretación de su comportamiento y estimación de esfuerzos actuantes

En la Figura 9, se muestra el patrón de fallamiento a lo largo de la falla Dash-e Bayaz, en Irán, formada por el terremoto de 1968, (Hoobs et al, 1976). Ilustra el comportamiento autosimilar de la misma a diferentes escalas. Puede notarse que un fractal (B), obtenido de la misma, muestra características que si bien no son iguales en forma estricta si son autosimilares al comportamiento a mayor escala.

### Análisis estructural con base en geometría fractal

Una vez confirmado que un depósito mineral es un fenómeno de la naturaleza producto de un sistema caótico y que su ocurrencia obedece a que el sistema ordenado al que pertenece sufrió perturbaciones (caos) en un instante dado y en un breve espacio de una región determinada, permitiendo a los fluidos mineralizantes disponibles evolucionar, reaccionar y emplazarse en trampas estructurales que fueron generadas o reactivadas mientras estuvo en caos. Es entonces lógico suponer, que dado que el sistema no es ordenado mientras ocurrió la mineralización, las estructuras perturbadas durante este lapso y formadoras de trampas, estén regidas por la geometría fractal y muestren por tal motivo las principales características de este tipo de geometría como la recursividad y la autosimilaridad.

El reconocer la mineralización es uno de los elementos clave para llevar a cabo un análisis estructural. Este punto es esencial para concluir que el caos y fractales no están aislados de la geología ni mucho menos, al contrario, un conocimiento sólido de ésta es esencial para hacer las predicciones con una aproximación más exacta y precisa. Si en una región, distrito o cuerpo mineral es posible identificar la etapa mineralizante, entonces es posible registrar, procesar y analizar adecuadamente las evidencias fractales y lograr determinar si la estructura que aloja los cuerpos tuvo movimiento o no y si lo tuvo de que tipo fue, en qué ambiente tectónico se formó, como están definidas las zonas dilatadas

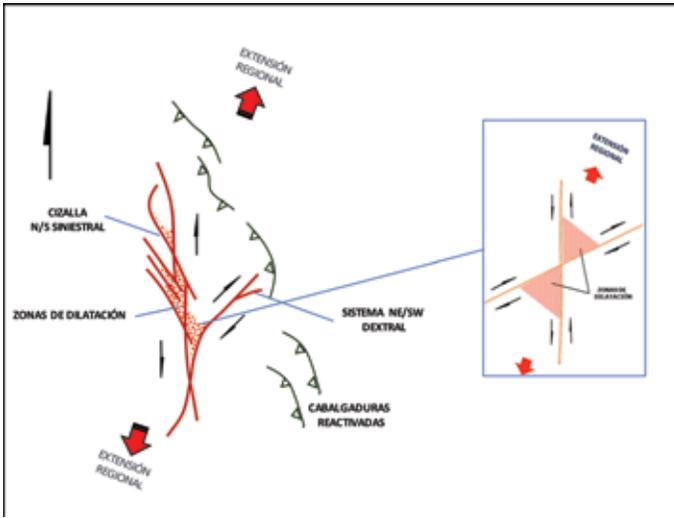


Figura 11. Modelo conceptual sobre el control estructural de la mineralización con base en análisis de la geometría fractal del ejemplo anterior

o trampas estructurales e incluso que tipo de comportamiento se predice a mayor escala y por supuesto, definir los principales controles de la mineralización. Todo el cúmulo de información que arroja la comprensión de la geometría fractal de los cuerpos, dará como resultado hacer predicciones más confiables y reducir por consecuencia y considerablemente, el riesgo que esta actividad tiene implícita.

En una región frágil – muy común en las zonas que el geólogo económico explora - un fractal de una veta epitermal productiva en dirección N/S, obtenido en el piso de una galería subterránea, registra el momento de la mineralización y el menor esfuerzo ( $\sigma_3$  local medido en campo (NE/SE 45°)) en el que esta zona dilatada fue formada. Aquí, ya es posible determinar que la veta estudiada puede ser clasificada como una falla planar oblicua de alto ángulo con movimientos normales y laterales relativos izquierdos (sinistrales) alojada en un corredor estructural de deformación no co-axial y que desarrolla varios juegos de estructuras intra-cizalla, (Figura 10).

Un análisis de esfuerzos da como resultado la estimación del vector de máximo desplazamiento o Extensión Regional ( $\sigma_3$ ) al tiempo de la mineralización en una dirección NE/SW 22° y con esto puede proponerse el Sistema Regional de Esfuerzos (SRE) bajo el cual se formó la zona dilatada que contiene mineralización en la estructura. La disposición del SRE al tiempo de la mineralización en relación al corredor estructural indica que dicho corredor con dirección preferencial N/S, desarrolla un cizallamiento simple (Simple Shear) con movimientos laterales relativos izquierdos (sinistral) que junto con el movimiento normal observado produce un fallamiento oblicuo normal formado bajo un régimen tectónico típico de transtensión en zonas de estiramiento cortical.

No puede ser rebatido que, dado que el sistema estructural mineralizado ocurre en un instante de tiempo, aparecerán una gama de estructuras que se formaron previamente a la mineralización, otras durante la misma e incluso algunas posteriormente. Análisis de la geometría fractal de todas estas es esencial para definir los principales controles estructurales que presentará la

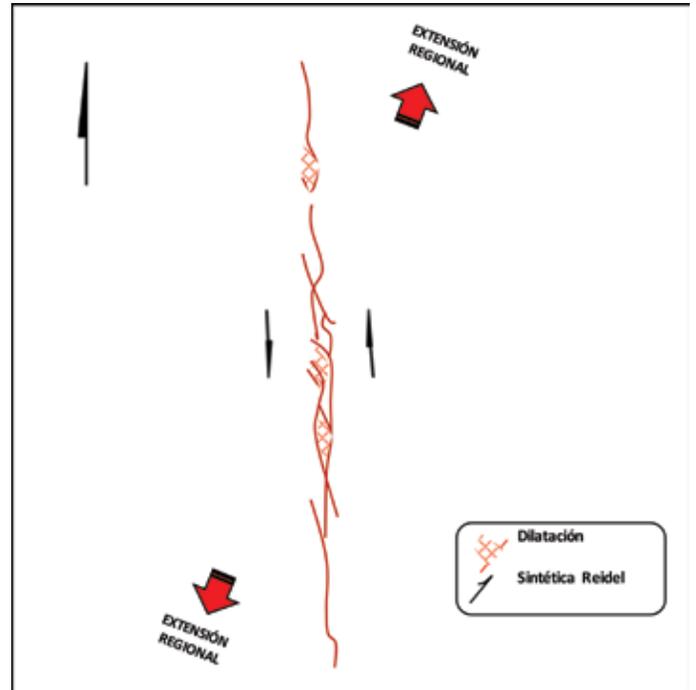


Figura 12. Predicción del comportamiento estructural de la cizalla estudiada con base en modelo experimental con transtensión de 110°

mineralización. En el caso que nos ocupa, además de la principal orientación de la cizalla N/S a N-NW/S-SE, pudo determinarse que al tiempo de la mineralización se formaron estructuras pinadas internas W-NW/E-SE clasificadas como secundarias al corredor principal de la cizalla, su presencia marca la posición de zonas de dilatación. Un sistema NE/SW también está presente en el área y aparentemente fue reactivado al tiempo de la mineralización. Estructuras inversas de bajo ángulo NW/SE (cabalgaduras) que muestran una clara vergencia al NE también fueron observadas y analizadas y se interpretan como estructuras antiguas reactivadas al tiempo de la mineralización. Un análisis cuidadoso, que involucra las estructuras reconocidas y analizadas en sus diferentes etapas permite proponer los modelos conceptuales sobre los controles estructurales de la mineralización (Figura 11). Por último, con base en la geometría fractal del punto inspeccionado, en el grado de transtensión estimado y en modelos experimentales en zonas frágiles sometidas a este tipo de esfuerzos se puede predecir el comportamiento general que tendrá la estructura estudiada. (Figura 12).

Resulta cierto, aunque pueda resultar sorprendente, que un solo dato de la geometría fractal puede llevarnos a entender el comportamiento de una veta, definir controles y predecir comportamiento o nuevas trampas. Para reafirmar esta aseveración, hay que recordar que una de las premisas al hacer predicciones con bases euclidianas-deterministas es que la cantidad de información es importante: "a mayor cantidad de datos hay más confiabilidad", y aunque hay algo de verdad en esto, pues a mayor cantidad de datos las predicciones tenderán a lograr la precisión, aunque no necesariamente la exactitud. Pero, dado que un depósito mineral es formado por un sistema caótico y en el caos no importa cuantos datos tengamos del pasado y que

una buena comprensión de su geometría fractal puede llevarnos con poca información válida a obtener además de precisión, exactitud, logrando con esto hacer las predicciones con una abstracción mucho más cercana a la realidad que la que se hace con los métodos euclidianos y deterministas.

Registrar, procesar y analizar los datos aun cuando estos resulten pocos en cantidad revive la esencia del geólogo económico incitándolo más a la observación, análisis y comprensión con base en el conocimiento que a la metodología determinista de procesamiento de datos y uso indiscriminado de información que desafortunadamente continúa en auge. Por último, cabe destacar una frase atribuida a José Emilio Pacheco (J.M. Berlanga, comunicación personal): "Cuando la información sustituye al conocimiento, estas enterado de todo, pero no sabes nada de nada".

### Referencias

- Arenas, J., Departamento Física, Instituto Monterroso, Málaga España. 2014, ¿Es estable el Sistema Solar?, Revista Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 8, No. 2, June.
- Braun, E., 1999, Caos, fractales y cosas raras, Segunda Edición La Ciencia para todos, Fondo de Cultura Económica.
- Camprubi, A., González-Partida, E., Levresse, G., Tritlla, J., Carrillo-Chávez, A., 2003, Depósitos epidermales de alta y baja sulfuración: una tabla comparativa, Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Tomo LVI, Num 1, pp. 10-18
- Chelén-Franulic, J., 1987, Difracs, Modelo de Deformación de Campo Físico, Geología Estructural: Memorias Trabajos Técnicos XVII Convención Nacional A.I.M.M.G.M AC
- Gómez-Marín, E., 1995, Esto es el Caos, Primera Edición, ADN Editores, México
- Hobbs, B., Means, W., Williams, P., 1976, An Outline of Structural Geology, Wiley Press, N.Y.
- Mandelbrot, B., 2014, El Fractalista, Memorias de un científico inconformista, Primera Edición en Metatemas, Tusquets Editores, México.
- Martínez-Mendoza, J.A., 1995, Perspectivas de nuevos depósitos con base en un arreglo estructural caótico en el distrito Guanajuato, Resumen Trabajos Técnicos XXI Convención Nacional, AIMMG.
- McCoss, A., 1986, Simple constructions for deformation in transpression/transension zones, Journal of Structural Geology, Vol. 8, No. 6, pp.715-718
- Mejía, P.E., 1987, Difracs: Modelos Matemáticos Aplicados a Geología: Resumen Trabajos Técnicos XVII Convención Nacional, A.I.M.M.G.M. AC.
- Navarro-Yañez, A., 2014, El Científico que derrotó a Hitler y otros ensayos sobre la historia de la ciencia, Primera Edición, Editorial Almuzara, Barcelona, España.
- Ortiz-Hernández, L.E., Escamilla-Casas, J., Acevedo-Sandoval, O., 2005, Distribución y tipología de depósitos auríferos en México, Memorias Trabajos Técnicos, XXVI Convención AIMMG.
- Pérez-Reverte, A., 2006, El pintor de batallas, Quinta reimpresión 2013, Editorial Alfaguara, México.
- Ragan, D.M., 2009, Structural Geology, an Introduction to Geometrical Techniques, Fourth Edition, Cambridge University Press.
- Ruiz-Gutiérrez R. y Ayala F.J., 2004, El Método en las Ciencias, Epistemología y darwinismo, Sección de Obras de Ciencia y Tecnología, Fondo de Cultura Económica.
- Ruiz, M., Fernández, T. y Tamaro, 2004, Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica. Barcelona (España).
- Schifter, I., 1996, La Ciencia del Caos, La ciencia desde México, Fondo de Cultura Económica.
- Singer, D., Berger, V., Moring, B., 2002, Porphyry Copper Deposits of the world: database, maps and preliminary analysis, USGS.
- Talanquer V., 1996, Fractus, Fracta, Fractal, fractales, de laberintos y espejos, La Ciencia desde México, Fondo de Cultura Económica, México.
- Yacamán, M., 1994, El Caos, la nueva física, las nuevas matemáticas y sus aplicaciones a las ciencias sociales., Revista Ciencia y Desarrollo, CONACYT, Vol. XIX, No.114

TRABAJAMOS  
TRABAJAMOS  
TRABAJAMOS  
TRABAJAMOS  
TRABAJAMOS  
TRABAJAMOS  
TRABAJAMOS

# TRABAJAMOS SEGUROS

Y CON ALMA - AMSU.LEAN  
MINDFACTURING.ACTIONS.



**RHAMDOK  
LINERS**

 [amsu.mx](https://www.linkedin.com/company/amsu-mx)

**AMSU** 

# Noticias Legales de interés para la minería

Por: Karina Rodríguez Matus\*

## I Obligaciones de los concesionarios mineros segundo semestre 2020

**Pago de derechos.** Antes del 31 julio de 2020 deberán de haberse pagado los derechos sobre minería correspondiente al segundo semestre de 2020. Las cuotas vigente para este año 2020 son las siguientes:

Concesiones y asignaciones mineras	Cuota por hectárea
I. Durante el primer y segundo año de vigencia.	\$7.78
II. Durante el tercero y cuarto año de vigencia.	\$11.63
III. Durante el quinto y sexto año de vigencia.	\$24.05
IV. Durante el séptimo y octavo año de vigencia.	\$48.37
V. Durante el noveno y décimo año de vigencia.	\$96.73
VI. A partir del décimo primer año de vigencia.	\$170.23

DOF. 28 diciembre 2020.

**Comprobaciones de obras y trabajos.** En terminos de lo establecido en los Acuerdos de la Secretaría de Economía por los que se suspenden términos y se establecen medidas administrativas para contener la propagación del Coronavirus COVID-19, la información de comprobación de ejecución de obras y trabajos, que debería presentarse a la Secretaría de Economía durante el mes de mayo, podrá ser entregada en horas y días hábiles, dentro del plazo del 1 al 30 de julio de 2020. Lo anterior considerando que en los Acuerdos correspondientes, se establece que la información será entregada, dentro de los 30 días naturales siguientes al término de la suspensión, por lo que el plazo antes mencionado, podrá ser modificado en caso de ampliarse el periodo de suspensión. (DOF. 29 de mayo de 2020 y 15 de junio de 2020)

## II Publicaciones relevantes en el Diario Oficial de la Federación

### Emergencia Sanitaria

- Acuerdo por el que se declara como emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor, a la epidemia de enfermedad generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19). DOF. 30 de marzo de 2020.
- Acuerdo por el que se establecen acciones extraordinarias para atender la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV2. DOF 31 de marzo de 2020.

Nota Aclaratoria al Acuerdo por el que se establecen acciones extraordi-

narias para atender la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV2, publicado en la edición vespertina de 31 de marzo de 2020. DOF 3 de abril de 2020.

- Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos técnicos relacionados con las actividades descritas en los incisos c) y e) de la fracción II del Artículo Primero del Acuerdo por el que se establecen acciones extraordinarias para atender la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV2, publicado el 31 de marzo del 2020. DOF 6 de abril de 2020.
- Acuerdo por el que se modifica el similar por el que se establecen acciones extraordinarias para atender la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV2, publicado el 31 de marzo de 2020. Destacan la suspensión de actividades al 30 de mayo de 2020, y la posibilidad reapertura el 18 de mayo de 2020, en aquellos municipios del territorio nacional que a esta fecha presenten baja o nula transmisión del virus SARS-CoV2. DOF 21 de abril de 2020.
- Decreto por el que se establecen las medidas de austeridad que deberán observar las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal. DOF. 23 de abril de 2020.
- Acuerdo por el que mientras prevalezca la emergencia sanitaria, la construcción, la minería y la fabricación de equipo de transporte se considerarán como actividades esenciales. DOF. 13 de mayo de 2020. NOTA. Este acuerdo a pesar de su publicación en el DOF, alrededor de las 11:00 am fue bajado del sistema y borrado de la publicación electrónica DOF, emitiéndose por parte de la Secretaría de Gobernación, un aviso vía twitter mencionado que había sido un error de publicación.
- Acuerdo por el que se establece una estrategia para la reapertura de las actividades sociales, educativas y económicas, así como un sistema de semáforo por regiones para evaluar semanalmente el riesgo epidemiológico relacionado con la reapertura de actividades en cada entidad federativa, así como se establecen acciones extraordinarias. DOF 14 de mayo de 2020.
- Acuerdo por el que se modifica el diverso por el que se establece una estrategia para la reapertura de las actividades sociales, educativas y económicas, así como un sistema de semáforo por regiones para evaluar semanalmente el riesgo epidemiológico relacionado con la reapertura de actividades en cada entidad federativa, así como se establecen acciones extraordinarias, publicado el 14 de mayo de 2020. DOF 15 de mayo 2020.

### Minero

- Acuerdo por el que se suspenden términos en la Secretaría de Economía y se establecen medidas administrativas para contener la propagación del coronavirus COVID-19. Se suspenden plazos al 19 de abril de 2020. DOF 26 de marzo de 2020.
- Acuerdo que modifica al diverso por el que se suspenden términos en la Secretaría de Economía y se establecen medidas administrativas para contener la propagación del coronavirus COVID-19. Se suspenden plazos al 30 de abril de 2020. DOF 1 de abril de 2020
- Acuerdo que modifica al diverso por el que se suspenden términos en la Secretaría de Economía y se establecen medidas administrativas para contener la propagación del coronavirus COVID-19. Se suspenden plazos al 30 de mayo de 2020. DOF 30 de abril de 2020.
- Acuerdo que modifica al diverso por el que se suspenden términos en la Secretaría de Economía y se establecen medidas administrativas para contener la propagación del coronavirus COVID-19. Se suspenden actividades al 15 de junio de 2020. DOF 29 de mayo de 2020.
- Acuerdo que modifica al diverso por el que se suspenden términos en la Secretaría de Economía y se establecen medidas administrativas para contener la propagación del coronavirus COVID-19. Se suspenden actividades al 30 de junio de 2020. DOF 15 de junio de 2020.

### Energía Eléctrica

- Acuerdo de la Comisión Reguladora de Energía por el que se declara la caducidad de 156 permisos de distribución mediante planta de distribución, transporte por medios distintos a ductos, expendio y expendio al público de gas licuado de petróleo, de conformidad con el artículo 55, fracción I, inciso B) de la Ley de Hidrocarburos. 6 de abril de 2020.
- Acuerdo por el que se determina el mecanismo de fijación de tarifas finales de energía eléctrica del suministro básico a usuarios domésticos, por el periodo que se indica, con motivo de la emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor derivada de la epidemia de enfermedad generada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19). DOF 17 de abril de 2020.
- Acuerdo por el que se emite la Política de Confiabilidad, Seguridad, Continuidad y Calidad en el Sistema Eléctrico Nacional. DOF 15 de mayo de 2020.

### Hidrocarburos

- Decreto por el que se otorgan beneficios fiscales a los contribuyentes que se indican. Se otorgan estímulos fiscales a los Asignatarios que estén obligados al pago del derecho por la utilidad compartida en términos de Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos. DOF. 21 de abril de 2020.

### Agua

- Notificación del nuevo domicilio de la Comisión Nacional del Agua, en Avenida Insurgentes Sur número 2416, Colonia Copilco El Bajo, Alcaldía Coyoacán, Código Postal 04340, Ciudad de México. DOF. 12 de mayo de 2020.

### General

- Decreto por el que se ordena la extinción o terminación de los fideicomisos públicos, mandatos públicos y análogos. DOF 2 de abril de 2020.
- Reforma al artículo 93 de la Ley de Migración. DOF 13 de abril de 2020.
- Reforman, a la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas. DOF 13 de abril de 2020.
- Reforma al artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. DOF 13 de abril de 2020.
- Ley de Amnistía. DOF. 22 de abril de 2020.
- Determinación del monto del valor total de los activos a que hace referencia el artículo 9o. de la Ley de Inversión Extranjera. DOF 7 de mayo de 2020.
- Reforma al artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Se establece que Persona tiene derecho a la protección de la salud. El Estado garantizará la entrega de un apoyo económico a las personas que tengan discapacidad permanente en los términos que fije la Ley. DOF 8 de mayo de 2020.
- Creación de la Comisión de Amnistía. DOF 18 de junio de 2020.

# Bitácora Minera

## Resumen Bimestral

### Grupo México, Peñoles, Frisco y Autlán pierden 25,205 mdp en valor de mercado por COVID-19

06 de abril 2020.- A sólo cuatro días de que el gobierno decretara la suspensión de actividades no esenciales, entre ellas la minería, las empresas de ese sector que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) perdieron alrededor de 25 mil 205 millones de pesos en valor de mercado, tras conocerse que tendrían que parar operaciones al menos durante un mes, para evitar la propagación del coronavirus. Empresas mineras como Grupo México, Industrias Peñoles, Minera Frisco y Autlán perdieron en conjunto más de 6.1 por ciento de su capitalización de mercado (market cap) entre el día que se publicó la declaratoria de Emergencia Sanitaria en el Diario Oficial de la Federación, el 31 de marzo, al viernes 3 de abril.

Especialistas consideran que la suspensión de operaciones se reflejará en un menor margen de ganancia de las mineras porque a pesar de suspender operaciones por 30 días deben mantener su nivel de gastos igual para tener una reapertura eficiente de sus actividades. "Hay gastos que se tienen que hacer, no sólo en las ventas se observará el efecto, sino también en los márgenes (...) Además hay un menor precio de los metales en el mercado por el coronavirus, lo cual cambia la perspectiva de estas empresas", comentó Fernando Bolaños, gerente de análisis de Monex Casa de Bolsa.

En el último mes, el precio del oro y plata disminuyeron 1.4 y 10.1 por ciento, respectivamente, lo cual afecta la operación de las empresas como Industria Peñoles y Minera Frisco, mientras que el cobre cayó de precio 14.2 por ciento, el principal producto de Grupo México. "La debilidad de los precios de los productos básicos debido al coronavirus está desafiando a los exportadores en los sectores de metales y minería. Sin embargo, una extensión global prolongada de COVID-19, que resulte en un

crecimiento global más lento podría agregar presión a otros sectores (consumidores de minería)", refirió Fitch Ratings en un reporte.

Minera Frisco fue la empresa que reportó la reducción más grande de market cap en este periodo de cuatro días, al caer 7.3 por ciento, mientras que en el caso de Grupo México fue de 6.3 por ciento, Industrias Peñoles de 5.6 por ciento y Autlán en 1.3 por ciento, entre el 31 de marzo y el 3 de abril.

Fuente: [https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/grupo-mexico-penoles-frisco-y-autlan-pierden-25-205-mdp-por-covid-19?fbclid=IwAR0ZrRuT5n\\_f9CNbG\\_IIAWz-BQT01KRLNpKu1h-ts9FOmbA2iwXrztV7\\_p8](https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/grupo-mexico-penoles-frisco-y-autlan-pierden-25-205-mdp-por-covid-19?fbclid=IwAR0ZrRuT5n_f9CNbG_IIAWz-BQT01KRLNpKu1h-ts9FOmbA2iwXrztV7_p8)

### ¿Mantener operando o no las minas durante una pandemia?

10 de abril 2020.- Ante la emergencia sanitaria por Covid-19 se ha detenido la mayor parte de las industrias que trabajan en México. La minería sorpresivamente ha quedado fuera de las industrias consideradas esenciales, según el anuncio oficial del 30 de marzo pasado, lo que provocó desconcierto y el descontento generalizado del sector minero metalúrgico. Esta industria aporta más del 8% del Producto Interno Bruto Industrial del país y paralizarla provocará grandes pérdidas económicas, pero por desgracia el asunto no queda ahí.

A nivel mundial México es un productor importante de materiales que consume y utiliza el sector salud. El ejemplo más claro es el cobre, del que nuestro país es el 9º productor mundial, este metal es el material de superficies que ofrece la mayor resistencia al coronavirus, además de ser reconocido por su gran capacidad para conducir electricidad. Importante recordar, que parte del tratamiento para pacientes infectados incluye ventiladores y la respectiva infraestructura eléctrica que les da soporte.

Fuente: <https://mexicominero.org/2020/04/10/>

*mantener-operando-o-no-las-minas-durante-una-pandemia/?fbclid=IwAR1JehqrC1O\_0TmY-f4Mo26h0BJmZehW5EHvx-H5ZJHHHdv8ml7HoSUE0xJk*

### Detener la minería afecta a la producción de insumos médicos

14 de abril 2020.- La industria minera fue considerada una actividad no esencial para operar durante la contingencia por la pandemia de Coronavirus, por lo que la fabricación de algunos medicamentos en el mundo se ha suspendido por la carencia de los insumos minerales como el cobre. Otro ejemplo es la afectación en la fabricación de inhaladores para enfermos de asma y de otras enfermedades respiratorias, debido a que sigue paralizada la mina productora de fluorita en el estado de San Luis Potosí. Por lo que al suspender la minería se detiene la entrega de materias primas para la fabricación de implementos a fin de reducir contagios y la producción de inhaladores para pacientes con enfermedades pulmonares.

México es el octavo productor de cobre en el mundo, con una producción promedio de 750,000 toneladas anuales, pero en estos momentos no puede extraerlo y distribuirlo de manera normal, porque la minería se encuentra paralizada, dijo Ismael Leija Escalante, secretario general del Sindicato Nacional democrático de Trabajadores Mineros, Metalúrgicos y Conexos.

Fuente: [https://mexicominero.org/2020/04/14/detener-la-mineria-afecta-a-la-produccion-de-insumos-medicos/?fbclid=IwAR1YbKb\\_O\\_jiN-9m3z94DJ-8KWuPnJ3x7CLZ\\_h\\_UZshiu5An-1Ybp69fWJr9k](https://mexicominero.org/2020/04/14/detener-la-mineria-afecta-a-la-produccion-de-insumos-medicos/?fbclid=IwAR1YbKb_O_jiN-9m3z94DJ-8KWuPnJ3x7CLZ_h_UZshiu5An-1Ybp69fWJr9k)

### **Minería en tiempos de pandemia: más eficiencia, menos personas**

15 de abril 2020.- Las mineras están bajo presión para reducir el gasto, preservar el efectivo y salvaguardar sus objetivos en tiempos de COVID-19 y los bajos precios de los commodities. Pero cuando haya pasado la peor etapa de los encierros, la que ha generado la suspensión de operaciones y recortes de producción, es poco probable que la demanda de automatización y digitalización se vea afectada. Además, los presupuestos destinados a estas iniciativas ahora están comenzando a dar prioridad a proyectos que contemplan mejoras operacionales que significarán tener incluso menos personas presentes en terreno.

"Creo que la crisis tenderá a aumentar la búsqueda de soluciones como la nuestra, que requieren una presencia prácticamente nula de personas para configuración y mantenimiento. El trabajo es todo remoto", dijo a BNamericas Gustavo Brito, director de industria digital de IHM Stefanini. "Ya vemos algunos movimientos en la distribución de fondos dentro de las compañías para proyectos que están destinados a mejorar el nivel de eficiencia sin tener la presencia física de personas en terreno. Encontramos una oportunidad para ayudar a la comunidad industrial en un momento en que no puede dejar de trabajar, pero enfrenta restricciones en el movimiento de personal", explicó.

Fuente: <https://www.bnamericas.com/es/reportajes/mineria-en-tiempos-de-pandemia-mas-eficiencia-menos-personas>

### **Peñoles, Grupo México y Fresnillo resistirán cierres por flexibilidad financiera**

16 de abril.- En medio de la crisis económica que desató la pandemia del coronavirus COVID-19, la agencia calificadora de riesgo S&P Global Ratings prevé que la calidad crediticia de las mineras mexicanas Industrias Peñoles, Grupo México y Fresnillo resistirá hasta tres meses de cierre de sus actividades debido a su "sólida" flexibilidad financiera. A fines de marzo, el gobierno del presidente Andrés Manuel López Obrador decretó una "emergencia sanitaria"

en el país por el brote de coronavirus, que obliga a las industrias consideradas "no esenciales", como la minería, a cerrar sus puertas o trabajar en mínimos hasta fines de abril.

El jueves, el gobierno mexicano anunció que extendió hasta fines de mayo las medidas de confinamiento a la población, pero no quedó claro si serían extensivas a las empresas. "Estas empresas pueden absorber una caída en el EBITDA de 15%-20% antes de una potencial acción de calificación, lo que se traduce en alrededor de tres meses de cierre de las minas", dijo S&P en un comunicado. Sin embargo, detalló que la interrupción temporal de las actividades mineras de Grupo México, la minera más grande del país, "tendrá repercusiones negativas en su base de producción de metales, EBITDA y flujos de efectivo".

Sobre Peñoles, S&P aseguró que tendrá los mismos efectos que en Grupo México, pero "la empresa se ha beneficiado de los mayores precios del oro y la plata, que representan más de 50% de sus ingresos totales, junto con la reciente depreciación del peso mexicano, lo cual ayuda al crecimiento de sus ingresos". Fresnillo, que posee una de las mayores reservas de minerales preciosos de México, "cuenta con un margen de maniobra importante para lidiar con el cierre temporal de sus minas", dijo S&P, gracias a su bajo nivel de apalancamiento, su estructura de bajo costo de explotación minera y sus nuevos proyectos de optimización para el resto de 2020.

Fuente: <https://expansion.mx/empresas/2020/04/16/penoles-grupo-mexico-y-fresnillo-resistirán-cierres-por-flexibilidad-financiera>

### **Newmont crea fondo global por 20 mdd para enfrentar coronavirus**

16 de enero 2020.- La minera Newmont creó un fondo global de 20 millones de dólares con el propósito de apoyar a grupos vulnerables locales, gobiernos y empleados durante estos tiempos críticos provocados por el covid-19. Mediante este fondo y para garantizar que la ayuda llegue a quienes más la necesitan la minera busca sumar acciones y asociarse con los

gobiernos y las instituciones de salud locales para ayudarles a mitigar sus necesidades y a recuperarse de los efectos de la pandemia global. Este fondo ha permitido comenzar con la entrega de 3 mil paquetes de básicos de limpieza, además, se hizo un primer donativo a la Secretaría de Salud del Estado de Zacatecas de 500 trajes especiales para la protección de personal médico que se encuentran en la primera línea de atención a los pacientes diagnosticados con covid-19.

También se donaron 500 pruebas para detección del SARS-CoV-2. Adicionalmente, se dotará a las Unidades Médicas de Cedros y Salaverna, la Clínica de Mazapil, el Hospital de Concepción del Oro y la Jurisdicción Sanitaria VII, de batas, cubre botas y guantes desechables, respiradores N95, cubre bocas, lentes de seguridad, gorros quirúrgicos además de equipos como ventiladores entre otros insumos necesarios para atender la contingencia.

Por otra parte, Peñasquito proporcionó en apoyo al Programa IMSS Bienestar, toldos y sillas que se instalaron en las Unidades de Atención Médica de Salaverna, Terminal de Providencia, Nochebuena, Concepción de Oro y la UMR de San Juan de Los Cedros.

Fuente: <https://www.milenio.com/negocios/covid-19-newmont-crea-fondo-global-20-mdd-penasquito>

### **Destacan papel fundamental de industria minera**

27 de abril 2020.- La industria minera nacional es uno de los principales proveedores de insumos para la fabricación de material médico, de telecomunicaciones y de productos farmacéuticos en México y en el mundo, por ello la preocupación de algunos países de que el cierre de minas afecta a diversas ramas industriales. Alberto Vázquez, abogado especialista en minería y titular de la firma privada VHG Servicios Legales, manifestó que México es un importante productor de minerales que está presente en la totalidad de las industrias de manufactura y es un elemento básico para que estas puedan continuar sus actividades.

Indicó que si bien el país produce minerales debe incentivarse la inversión privada, nacional o extranjera, para que esos mismos insumos elaborados en México pudiesen manufacturarse en el país. "En México, la industria minera es más que fundamental, no sólo por la generación de empleos, sino como productor de una cantidad importante de minerales que se requieren a nivel mundial, especialmente en estos momentos para atender una crisis sanitaria como la que pasamos", enfatizó.

El consultor de empresas privadas expuso que en la estrategia para frenar la expansión del coronavirus en nuestro país se debe velar por la salud de la población, con afectar lo menos posible a la economía nacional, especialmente en zonas rurales, con la suspensión de actividades no esenciales. Descartó que la suspensión de actividades decretada por la autoridad federal a las empresas mineras por la contingencia sanitaria pueda provocar problemas contractuales con sus clientes, porque deriva de una orden administrativa. Mencionó que en cuanto se reactive la industria, las partes productoras y compradoras de minerales retomarán sus actividades en la forma en que se les permita.

Fuente: [https://www.promineria.com/?p=nota&id=12806&fbclid=IwAR3\\_0XpM-M7LFqo5b15GDJveiShLirIbg\\_R38-eNv5ZZxSPKYN2JKEwY](https://www.promineria.com/?p=nota&id=12806&fbclid=IwAR3_0XpM-M7LFqo5b15GDJveiShLirIbg_R38-eNv5ZZxSPKYN2JKEwY)

### Los minerales, una parte importante de las nuevas tecnologías

28 de abril 2020.- Cada nuevo material ha revolucionado la economía del planeta, pues sus usos varían desde el arte hasta las nuevas tecnologías de la información. Existen catorce minerales fundamentales para el desarrollo de tecnología y todos proceden de una mina. Se espera que la demanda de estos minerales se triplique para el 2030, por lo que, para evitar futuros problemas en la producción tecnológica, es necesario mejorar la eficiencia de la explotación minera en los países productores. Una de las razones por las que la demanda de minerales va en aumento es debido al desarrollo de nuevas tecnologías, algunas de las cuales necesitan materias primas fundamentales como son los microcondensadores, teléfonos celulares, las baterías, equipos de cómputo, el cable de fibra óptica, las pantallas y electrodomésticos.

El oro se ha convertido en los últimos años en un metal industrial cada vez más importante, debido a sus propiedades físicas, como su maleabilidad, capacidad conductiva y resistencia a la corrosión. Estas características lo hacen idóneo para la fabricación de revestimientos y cables. Su presencia es cada vez más importante en dispositivos móviles.

La plata gracias a que es antibacteriana, buena conductora de electricidad y calor, maleable, y además tiene aleación con casi todos los metales. La plata es otro de los metales con infinidad de aplicaciones, pero en la tecnología se utiliza principalmente para las pantallas táctiles, baterías textiles, radiografías y los lentes fotográficos.

Fuente: <https://clusmin.org/los-minerales-una-parte-importante-de-las-nuevas-tecnologias/?fbclid=IwAR2Cfic5x5qus24LQwIRp6gryoQ2ExzOT5ohFb3x6OUDUyAgxh2DJvXuL-k>

### Sonoro Metals informa sobre el desarrollo del proyecto Cerro Caliche en México

28 de abril 2020.- Sonoro Metals Corp., (TSXV: SMO | OTCQB: SMOFF | FRA: 23SP) anunció el lanzamiento del Informe de Desarrollo del Proyecto Cerro Caliche. El informe resume los resultados del trabajo para avanzar en la comprensión de la Compañía del sistema mineralizado que conforma Cerro Caliche, al tiempo que refina el modelo de exploración para garantizar que las futuras actividades de exploración sean cada vez más rentables y finalmente exitosas. El informe también evalúa la geología regional y de la propiedad, la zonificación mapeada del sistema epitermal de baja sulfuración de Cerro Caliche y el potencial relacionado para grados significativamente más altos en profundidad. También incluye dos herramientas de modelado de grado x grosor, a saber: secciones longitudinales en 3D e Isopachs, todo basado en la perforación hasta la fecha.

El enfoque principal de Sonoro desde julio de 2019 han sido actividades para respaldar su Operación piloto de lixiviación en pilas propuesta (HLPO), además ayudar a los esfuerzos de las compañías EPC con sede en China con respecto al desarrollo de HLPO y el financiamiento de la deuda. La pandemia de Covid-19 ha retrasado estas actividades ya que, en particular, las restricciones de viaje actuales relacionadas con COVID-19 impiden que las compañías de EPC envíen sus equipos técnicos desde China para visitar el proyecto Cerro Caliche en el estado de Sonora, México.

Fuente: [https://mineriaenlinea.com/2020/04/sonoro-metals-informa-sobre-el-desarrollo-del-proyecto-cerro-caliche-en-mexico/?fbclid=IwAR0sIClckVHYudlkuOubxeNtPLxZIZ31--O4cb\\_XxxpVCBAUHkrXk019V70](https://mineriaenlinea.com/2020/04/sonoro-metals-informa-sobre-el-desarrollo-del-proyecto-cerro-caliche-en-mexico/?fbclid=IwAR0sIClckVHYudlkuOubxeNtPLxZIZ31--O4cb_XxxpVCBAUHkrXk019V70)

### BHP busca aumentar las exportaciones de hierro

28 de abril 2020.- BHP Group informó recientemente que planea expandir su capacidad de exportación de mineral de hierro desde Port Hedland, el mayor centro de envío mundial para el producto de fabricación de acero, en hasta 40 millones de toneladas llegando a 330 millones de toneladas al año. La medida se produce cuando las mejoras en la cadena de suministro de BHP han abierto el camino para aumentar los envíos si las condiciones del mercado lo permiten, dijo Tim Day, presidente interino de activos de BHP, Western Australia Iron Ore, en un comunicado.

La compañía ha comenzado a consultar a la comunidad, lo que podría tomar de cuatro a seis semanas, y luego solicitaría a los reguladores la capacidad adicional en un proceso que probablemente tomará el resto del año. Sin embargo, su enfoque a mediano plazo sigue siendo alcanzar su capacidad actual en el puerto de 290 millones de toneladas al año. Las exportaciones de mineral de hierro de BHP el año pasado totalizaron 238 millones de toneladas, alrededor del 85 por ciento de la capacidad. Los envíos previstos para este año son de 273 a 286 millones de toneladas. "Cualquier aumento en nuestra producción tiene el potencial de ofrecer beneficios continuos para trabajos locales, negocios locales e ingresos adicionales por regalías para el estado".

Fuente: <https://www.promineria.com/?p=nota&id=12818&fbclid=IwAR3QDJgaZVxxVqCJAgzPEQ5XPMUKiP0hRo89YGgT9Eq0UvPqibC9RHpho>

### Cobre opera estable, enfocado factores demanda y oferta

29 de abril 2020.- Los precios del cobre se mantenían estables el miércoles, ya que las expectativas de más suministros de productores que están saliendo de los cierres contrarrestaban el impacto de los cortes en la producción y la perspectiva de una mayor demanda en China. A las 1028 GMT, el cobre a tres meses en la Bolsa de Metales de Londres (LME) operaba estable en 5.220 dólares la tonelada. Los valores del metal llegaron a 5.269 dólares el lunes, máximo en seis semanas y un alza del 20% desde el mínimo de cuatro años de 4.371 dólares tocado el 19 de marzo.

“Al comienzo del trimestre, el mercado estaba posicionado para un superávit significativo, que hasta ahora no se ha materializado y eso ha respaldado los precios”, dijo Nicholas Snowden, analista de Deutsche Bank. Agregó que era demasiado pronto para decir que los precios habían tocado fondo. “La dinámica en torno al virus está cambiando constantemente, la siguiente fase es el ajuste de las políticas de cierre en los países productores clave, cómo eso contribuye a la mejora de la oferta”.

Más de 3,11 millones de personas se contagiaron con SARS-CoV-2 a nivel mundial y 216.667 han muerto, según el último recuento de Reuters. La actividad fabril de China probablemente aumentó por segundo mes consecutivo en abril, con más empresas reabriendo tras los estrictos bloqueos implementados para contener el brote del virus, lo que paralizó a la economía global. Los mercados también estudiarán los datos de producción industrial, inversión y financiamiento social de China en abril en los próximos días, en busca de pistas sobre el consumo futuro.

Fuente: <https://mineriaenlinea.com/2020/04/cobre-opera-estable-enfocado-factores-demanda-y-oferta/?fbclid=IwAR2PtLBmSCgHERFScxatUdR-GeFDXYM16aMD-JMxgpf4yKLU-Do5V28fbfc>

### Requieren acereras de Latinoamérica reducir costos y posponer inversiones para enfrentar crisis por Coronavirus

29 de abril de 2020.- Qué debe hacer la industria acerera ante un panorama en que, a causa de la pandemia de Coronavirus, covid-19, se carece de fuerza laboral, materia prima, baja demanda de mercado y además hay restricciones impuestas por la autoridad, cuestionó Paulo Wanick, Jefe de Estrategia de IT-PA, en su participación en el webinar “Is coronavirus disrupting the Steel, Metals, Mining supply chain in South America”, organizado por MM Steel Club.

La situación que se vive actualmente, respondió, obliga a las firmas acereras y allegadas a implementar iniciativas de corto plazo comenzando por revisar su tamaño de planta y huella, con ello se debe también modificar la escala de costos, y posponer inversiones, o gasto en capital. Adicionalmente, añadió, se debe mantener un riguroso control de efectivo, restringiendo la salida de dinero y agilizando su ingreso. Lo anterior obliga a mantener el control, sobre todo gasto, en un momento en que la demanda se encuentra restringida. Insistió en la importancia de realizar cambios estructurales, particularmente en materia de costos.

En su participación en el seminario Adriana Carvalho, Managing Editor de S&P, señaló que la actual desaceleración económica causada por el confinamiento a causa del covid-19, ha impactado severamente las plantas automotrices de Latinoamérica, y que es posible que así continúen en mayo e incluso en junio. Respecto a las acereras dijo que han sido impactadas entre un 60 a 80% en la región, mientras que los proyectos de construcción se han detenido, las distribuidoras de acero han reducido su actividad y las ventas se han detenido.

Otras afectaciones producidas por la crisis del Coronavirus son que la generación de chatarra de acero y su consumo está detenido, y la volatilidad en el tipo de cambio también ha impactado a la industria acerera. Por lo anterior, las exportaciones e importaciones de productos de acero, y de productos en general, se encuentra en revisión.

Carvalho señaló que los factores citados generan un cambio en la posición de mercado, y elevan el cuestionamiento sobre si hay o no inventarios. Adelantó que por el momento se espera que concluya gradualmente el paro total o parcial de actividades en Latinoamérica, comenzando en Ecuador el 3 de mayo, seguido de Colombia, Brasil, Argentina y Perú hacia el día 10, y México y Brasil el 30 de mayo. Sin embargo, advirtió, estas sólo son fechas probables, pues existe la posibilidad de que se extiendan las fechas de suspensión obligatoria de labores.

Con relación a México Carvalho señaló que la situación que se vive no es diferente a la aquí presentada en términos generales, pero destacó que México enfrenta una fuerte caída en las importaciones de acero, de alrededor de un 20%, y señaló que al momento el comercio está detenido, pese a que los precios de importación se encuentran a la baja.

Concluyó resumiendo que la actual crisis inició en China, donde se aplicó un paro generalizado de movimiento poblacional en los lugares más afectados, lo que trajo consigo un freno en la actividad industrial, posteriormente la crisis afectó a EUA y Latinoamérica, donde se aplicó una cuarentena, hubo fluctuaciones en los tipos de cambio, y en general se creó una recesión global aguda, pero que se espera sea de corta duración si no se falla en contener la pandemia, lo que agravaría el confinamiento y provocaría una mayor caída de la actividad económica.

Fuente: [https://reportacero.com/requiere-acereras-de-latinoamerica-reducir-costos-y-posponer-inversiones-para-enfrentar-crisis-por-coronavirus/?fbclid=IwAR2hb3A\\_LWh2db1K6\\_-UGUAPfpi0w5M7IO33clnT-RaPOd5i3QAsH9L2dfg](https://reportacero.com/requiere-acereras-de-latinoamerica-reducir-costos-y-posponer-inversiones-para-enfrentar-crisis-por-coronavirus/?fbclid=IwAR2hb3A_LWh2db1K6_-UGUAPfpi0w5M7IO33clnT-RaPOd5i3QAsH9L2dfg)

### Glencore se une al apuro de la industria minera por recortar gastos

30 de abril 2020.- Glencore Plc se unió a sus rivales en la reducción de los planes de gastos este año a medida que el mayor comerciante de productos básicos del mundo se mueve

para proteger su balance de la pandemia mundial.

La compañía reducirá los gastos de capital en 2020 a entre \$ 4 mil millones y \$ 4.5 mil millones de su pronóstico anterior de \$ 5.5 mil millones. Los recortes son el resultado de algunos aplazamientos de proyectos, una menor producción y la caída de los costos de insumos. Glencore también redujo los pronósticos de producción para metales como el zinc y el ferrocromo después de que las operaciones se interrumpieron.

Varias minas en todo el mundo se han visto obligadas a disminuir o cerrar temporalmente a medida que los países luchan por contener la propagación de Covid-19. Otros productores, incluidos BHP Group y Rio Tinto Group, también han anunciado planes para revisar o reducir el gasto de capital, frenando los proyectos de desarrollo mientras buscan maximizar el efectivo.

"Dada nuestra sólida posición de liquidez y nuestro modelo de negocio resistente, estamos bien posicionados para enfrentar los desafíos actuales", dijo el presidente ejecutivo de Glencore, Ivan Glasenberg, en un comunicado el jueves.

Hasta ahora, las compañías mineras más grandes del mundo han sido relativamente indemnes por la pandemia mundial a medida que la demanda de China se mantiene y muchas de las minas más importantes continúan funcionando. Aún así, existe una creciente preocupación de que la propagación del virus podría provocar una interrupción en los activos clave que generan ganancias.

Glencore redujo los objetivos de producción para todos sus productos, con la mayor disminución de material en zinc y ferrocromo, que se han visto interrumpidos por paradas en Canadá, Perú y Sudáfrica. También suspendió su guía de producción de petróleo ya que los activos en Chad se trasladan a cuidado y mantenimiento.

*Fuente: <https://mineriaenlinea.com/2020/04/glencore-se-une-al-apuro-de-la-industria-minera-por-recortar-gastos/?fbclid=IwAR0L4vuVzSz-pc8UjpZb-4QMd-jv6m11DcOWqU4Ulwa3ezB4ThGIDzzdtW4>*

### **Minaurum intensificará exploración en proyecto mexicano**

04 de mayo 2020.- Minaurum Gold planea intensificar la exploración en su proyecto de plata Alamos, ubicado en México, luego de la suscripción de un acuerdo de financiamiento, dijo la compañía en un comunicado el lunes. La minera canadiense firmó un convenio con Clarus Securities a nombre de un consorcio de agentes para recaudar hasta CA\$5mn (US\$3,5mn) a través de una oferta de hasta 12,5 millones de unidades.

Minaurum analiza actualmente los resultados de perforación de la fase 1 que demostraron el potencial de exploración como distrito para las vetas de Alamos, en el estado de Sonora. La compañía adquirió datos históricos, incluidos mapas de minas, secciones y resultados de 40 pozos de perforación en febrero. Los puntos destacados de los resultados históricos de perforación incluyen 4,6m con 2,838g/t de plata y 11,3m con 785g/t de plata.

Minaurum, con sede en Toronto, también posee los proyectos Vuelcos del Destino, Aurífero y Adelita y otras propiedades en México.

*Fuente: [https://www.bnamericas.com/es/noticias/minaurum-intensificara-exploracion-en-proyecto-mexicano?fbclid=IwAR0KTeVTKbS50ArcEhWE\\_51Mvnrw52PNOS3KzNoSuB0-M65eCgATCjxVWLM4](https://www.bnamericas.com/es/noticias/minaurum-intensificara-exploracion-en-proyecto-mexicano?fbclid=IwAR0KTeVTKbS50ArcEhWE_51Mvnrw52PNOS3KzNoSuB0-M65eCgATCjxVWLM4)*

### **Mineras de oro se preparan para sólido segundo semestre en México**

04 de mayo 2020.- Las mineras de oro en México se preparan a reactivar sus actividades tras las cuarentenas aplicadas por el gobierno para alcanzar una producción rentable en medio de los récords multinuales que los precios del commodity han batido. Tras la detención de faenas en el caso de la gran mayoría de las minas debido al coronavirus, las mineras están alistando activos para intensificar rápidamente las labores cuando obtengan la autorización.

El metal amarillo promedió US\$1.680/oz en abril y se ha mantenido alrededor de esos niveles en los primeros días de mayo, cerca de

US\$100/oz más que en el 1T y US\$300/oz más que en abril de 2019. "Es probable que muchos de los protocolos y medidas que hemos implementado tengan que continuar durante muchos meses", señaló el presidente ejecutivo de Agnico Eagle Mines, Sean Boyd, en una teleconferencia sobre los resultados del 1T. "Creemos que la industria del oro está mejor posicionada que la mayoría en términos de gestión y para volver a una situación más cercana a la normal, en que podamos aprovechar las proyecciones de precios para nuestro producto, que son tan sólidas como lo han sido en los últimos siete u ocho años. Eso proporciona ciertas ventajas y también determina la estrategia".

Por su parte, Newmont —cuya mina Peñasquito es uno de los mayores productores de oro, plata, plomo y zinc de México— también está captando el apoyo de los interesados, incluso del Gobierno de EE.UU., para presionar por protocolos que permitan la apertura de la mina, dijo el presidente ejecutivo de la minera, Tom Palmer, a Kitco News. La compañía aprendió de sus experiencias de verse obligada a poner sus operaciones en cuidado y mantenimiento repentinamente, lo que incluyó dos bloqueos en Peñasquito el año pasado. Sus minas deberían poder volver a ponerse en funcionamiento en cuestión de semanas. Estamos adoptando un enfoque muy conservador, asegurando que la prioridad es la salud y seguridad de nuestros trabajadores, junto con las comunidades locales", agregó el ejecutivo.

Alamos Gold también espera reactivar las operaciones en su mina Mulatos, en el estado de Sonora, el 18 de mayo. La compañía ha continuado recuperando oro desde una cancha de lixiviación gracias al material acopiado el 1T, explicó el director general de operaciones, Peter MacPhail. "Estamos bien posicionados para reiniciar la extracción, chancado y acopio de minerales cuando se levante la suspensión del gobierno", señaló el ejecutivo en una teleconferencia sobre los resultados del primer trimestre. Si bien el plan apunta a un rápido retorno a la plena operación, la compañía también tiene la opción de reactivar las actividades por etapas apilando material reservado en las canchas.

*Fuente: <https://www.bnamericas.com/es/ana>*

*lisis/mineras-oro-se-preparan-para-solido-segundo-semestre-en-mexico?fbclid=IwAR3Rv3EMckIMPDIyellktPyWRwjJn-j1iBe\_bCTJ9sIkSNd-GqYNYkelvjlg*

### SCJN fallo a favor de la empresa Chemours

07 de mayo 2020.- La resolución a favor de la empresa Chemours respecto al impacto ambiental que dio la Suprema Corte de Justicia de la Nación, es el paso más importante que esperábamos desde hace varios meses, con lo cual se resolvió este juicio, con ello ya se pueden reiniciar las obras, aunque sólo resta la resolución de la licencia de construcción que se espera y resuelva en 2 meses más. Al respecto el subsecretario de Desarrollo Económico del gobierno del Estado en la región lagunera, Gustavo Kientzle Baille, señaló que, por la contingencia sanitaria, la obra está detenida y así seguirá hasta que pase la pandemia del Covid-19, pues con dicha resolución ya están en condiciones de reanudar los trabajos, pero el reinicio de los trabajos se definirá pasando la pandemia.

Fuente: [https://www.elsoldedurango.com.mx/local/municipios/scjn-fallo-a-favor-de-la-empresa-chemours-5199273.html?fbclid=IwAR03X47GjMR7cKFCh\\_gq63zCVI268Yld7bhhoWOJo2sAGInRXzD4XI5Goc](https://www.elsoldedurango.com.mx/local/municipios/scjn-fallo-a-favor-de-la-empresa-chemours-5199273.html?fbclid=IwAR03X47GjMR7cKFCh_gq63zCVI268Yld7bhhoWOJo2sAGInRXzD4XI5Goc)

### Gobierno de Sonora y empresarios reactivarán economía corresponsablemente

12 de mayo 2020.- Claudia Pavlovich, Gobernadora de Sonora, presentó ante empresarios e investigadores el Plan de Reactivación Económica de la entidad, que busca retomar actividades no esenciales garantizando que se protege la salud de la población. Como se había anunciado previamente, el reinicio de actividades no esenciales en el estado tendrá lugar entre el 16 y el 22 de mayo próximos, y será un equipo conformado por expertos quien determine qué sectores vuelven a operar y qué protocolos deben seguir los trabajadores a fin de evitar contagios por el virus COVID-19.

En esta primera fase sólo retomarán labores en los sitios de trabajo un 25% de la población en general, porcentaje que aumentará cuando el comité técnico lo juzgue preciso.

Así mismo, la Gobernadora de Sonora indicó que se generó un fondo de MX\$150 millones para apoyar a las pymes; y se creó una bolsa de MX\$500 millones para adquirir el material que pueda requerir el sector de salud pública de cara a la pandemia. Por su parte, Jorge Vidal, Secretario de Economía del estado, juzgó que el reinicio de actividades es muy oportuno y felicitó la excelente labor de quienes han mantenido a raya la propagación del coronavirus.

Fuente: [http://www.mundominero.mx/2020/05/gobierno-de-sonora-y-empresarios-reactivaran-economia-corresponsablemente/?fbclid=IwAR2Mz48\\_UTeuNae1VR2M2W\\_FeHpAnXggITntX1TQwnVN\\_75GQ\\_br4BWrco](http://www.mundominero.mx/2020/05/gobierno-de-sonora-y-empresarios-reactivaran-economia-corresponsablemente/?fbclid=IwAR2Mz48_UTeuNae1VR2M2W_FeHpAnXggITntX1TQwnVN_75GQ_br4BWrco)

### ¿Cuáles son los principales factores que intervendrán luego de reactivar la minería?

12 de mayo 2020.- Son cinco los factores que presionarán a las mineras tras la pandemia. Los gobiernos de América Latina implementan medidas de precaución, incluidos confinamientos, para evitar la propagación de covid-19, en momentos en que las mineras están tratando de garantizar la continuidad operacional de sus activos. Algunas compañías están utilizando tecnología, mientras que otras postergan inversiones para conservar efectivo. Sin embargo, más problemas presionarán a la industria después de la pandemia, según Americas Market Intelligence (AMI). La compañía con sede en Florida enumera cinco factores para los que las mineras deben prepararse.

**Regalías.**- El director ejecutivo de AMI, John Price, dijo en un seminario web reciente sobre las operaciones sostenibles después de la pandemia que los gobiernos se centrarán en la industria minera para impulsar las economías a la luz de la caída de las transacciones e ingresos y la disminución de la recaudación fiscal. "Los presupuestos gubernamentales se ven afectados porque en muchos mercados emergentes pueden captar limitados impuestos sobre la renta y dependerán principalmente del IVA, que está directamente relacionado con el consumo, área que está sufriendo el mayor efecto con las cuarentenas". La minería acapará rápidamente la atención para, de alguna forma, salvar la economía y eso generará una enorme presión política para aumentar las regalías", agregó el experto. En los próximos meses, las mineras debieran comunicar a los gobiernos que las regalías debieran situarse en niveles competitivos para que las operaciones sigan siendo viables.

**Financiamiento.**- La falta de opciones de financiación local se convertirá en otro problema y, según Price, los controles de capital podrían ser la respuesta en países como Argentina, que experimentan una fuga de capitales. "El lado oscuro del covid-19 es el resurgimiento del nacionalismo en todo el mundo. Tener un inversor local será crucial y las mineras deben trabajar más para integrar a inversores locales en sus negocios", explicó.

**Regulaciones.**- La sostenibilidad ambiental seguirá siendo importante después de la pandemia. Sin embargo, dada la suspensión de algunas audiencias públicas sobre estudios ambientales, los procesos de concesión de licencias durante los próximos meses podrían retrasarse, según Ana Candida de Mello Carvalho, socia de la firma brasileña de abogados Barbosa Müssnich Aragao.

**Seguro.**- Price, de AMI, indicó que el seguro debería ser más primordial, ya que las aseguradoras no cubren los costos resultantes del cierre de minas debido a pandemias. "Las mineras están soportando la mayor parte de esos costos, y creo que dichas compañías harán un esfuerzo para buscar aseguradoras que brinden cobertura pandémica", comentó.

**Suministros.**- El agua y la energía, suministros críticos para la infraestructura vial y los equipos, serán problemas más complicados después

de la pandemia."Las grandes inversiones del gobierno en infraestructura se pospondrán debido al enfoque en la infraestructura social y sanitaria, los repuestos críticos que no estén disponibles darán lugar a la interrupción de la producción o un entorno de trabajo inseguro", advirtió Sara Gordon, presidenta ejecutiva de la firma londinense de gestión de riesgos Satarla, en el seminario web

*Oportunidades.*- Pese a todo ello, la pandemia también ha generado la necesidad de fortalecer las relaciones con las comunidades y los gobiernos. Las mineras podrían ayudar con los recursos, la buena gestión y el transporte de suministros. Price dijo que, por tanto, la pandemia "es una oportunidad para que las mineras den un paso adelante y demuestren su valía para la comunidad local. Aquí es donde las mineras pueden desempeñar un papel". Y si bien las restricciones a la circulación llevarán a las mineras a trabajar con menos inmigrantes, las empresas podrían aprovechar la oportunidad e impulsar las economías locales al contratar y fomentar el talento local, dijo Gordon.

*Fuente:* <https://outletminero.org/cuales-son-los-principales-factores-que-intervendran-luego-de-reactivar-la-mineria/>

### Estos son los municipios mineros de México que reiniciarán actividades

14 de mayo 2020.- Este miércoles la Secretaría de Economía, en conjunto con Salud y Educación, dieron a conocer los municipios de todo el país que regresarán el 18 de mayo a sus actividades económicas, sociales, culturales y escolares tras la emergencia sanitaria por COVID-19. Son un total de 269 municipios de 15 estados de la República los que comenzarán a realizar sus actividades paulatinamente, mismos que fueron denominados "Municipios de la Esperanza".

#### *Pronósticos para la minería*

En lo que respecta al sector minero, de acuerdo con la Cámara Minera de México (CAMIMEX) y la escala de progresión geométrica determinada por la Secretaría de Salud, se estableció un score de clasificación, del cual, se desprende lo siguiente:

- 71% (83 unidades mineras) están situadas en municipios con "nulo", "muy bajo" y "bajo" registro de contagio.
- 15.4% (18 unidades mineras) están situadas en municipios clasificados como "medio", por su vecindad con localidades que registran contagios.
- 13.7% (16 unidades mineras) están situadas en municipios con "alto" registro de contagio.
- Ninguna unidad minera se ubica en municipios de "muy alto" registro de contagio.

Esto quiere decir que existen 101 unidades mineras que bajo los protocolos de salud e higiene adecuados y la Guía de mejores prácticas de operación minero-metalúrgica: Contingencia sanitaria 2020SARS-CoV2 (COVID-19) publicada por la Subsecretaría de Minería de la Secretaría de Economía, podrían retomar operaciones a partir del 17 de mayo si las condiciones permanecen constantes durante la semana del 11 al 15 de mayo.

*Fuente:* <https://outletminero.org/estos-son-los-municipios-mineros-de-mexico-que-reiniciaran-actividades/?fbclid=IwAR0yFZ-ERkHwOUhoWdgYjTGJpagNF24IcHJIOFyH-CLvJsjwPIIDiDy4RV9k>

### Se instala mesa de seguridad para prevenir delitos contra la industria minera del país

14 de mayo 2020.- Los secretarios Alfonso Durazo Montaño y Graciela Márquez Colín, presidieron la puesta en marcha de dicha mesa donde participaron los subsecretarios Francisco Quiroga Fernández y Ricardo Mejía Berdeja. La Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana (SSPC), en coordinación con la Secretaría de Economía (SE), instaló mediante videoconferencia la Mesa de Trabajo sobre seguridad en la industria minera. Los secretarios Alfonso Durazo Montaño y Graciela Márquez Colín, presidieron la puesta en marcha de dicha mesa para la Industria Minera donde participaron los subsecretarios Francisco Quiroga Fernández y Ricardo Mejía Berdeja.

Además estuvieron presentes el comandante de la Guardia Nacional, Luis Rodríguez Bucio, y el general de División Audomaro Martínez

Zapata, titular del Centro Nacional de Inteligencia; por parte del sector minero estuvieron presentes representantes de la Cámara Minera de México y de la Cámara de Comercio de Canadá en México.

El objetivo de la reunión de trabajo es establecer los canales de coordinación con el sector, para fortalecer los esquemas de seguridad de las zonas donde están instaladas las minas, la investigación en los delitos cometidos al sector.

Los acuerdos fueron:

1. Instalación de la mesa nacional de seguridad en la minería.
2. Creación e implementación de una estrategia nacional para atender problemáticas regionales.
3. Implementación de acciones preventivas.
4. Implementación de protocolos y coordinación informativa para intervenciones focalizadas.

*Fuente:* [https://www.gob.mx/sspc/prensa/se-instala-mesa-de-seguridad-para-prevenir-delitos-contra-la-industria-minera-del-pais?state=published&fbclid=IwAR3wK9d-kd9DZwDE0RtVsTtES3x0LprOb-BBzPpI0Za9bfy0UY1pr\\_L-O434](https://www.gob.mx/sspc/prensa/se-instala-mesa-de-seguridad-para-prevenir-delitos-contra-la-industria-minera-del-pais?state=published&fbclid=IwAR3wK9d-kd9DZwDE0RtVsTtES3x0LprOb-BBzPpI0Za9bfy0UY1pr_L-O434)

### La minería de oro puede ser la clave para que muchos países salgan de la crisis

18 de mayo 2020.- Las medidas de contención adoptadas en todos los países para evitar la propagación del virus Covid-19 han afectado a todos los sectores económicos, incluyendo el minero. Recientes informes han revelado el impacto que el parón de la actividad minera en países como México, Sudáfrica y Canadá puede tener en la cifra de producción a final de año, especialmente en el caso de la industria de la plata. Sin embargo, esta crisis puede convertirse también en una oportunidad para las compañías mineras. Como señala a Kitco News el analista de bolsa Chen Lin, autor de la newsletter Chen Picks, la pandemia puede provocar que muchos países adopten una mejor predisposición hacia la actividad minera.

Según Lin, países como Tailandia y Filipinas han visto como sus importantes sectores tu-

rísticos se desplomaban a causa de las restricciones obligadas por la epidemia de coronavirus. Ello ha obligado a sus respectivos gobiernos a volverse hacia otras industrias en busca de recursos económicos y empleo para sus ciudadanos. “Esto no significa que los países de repente se hayan vuelto partidarios de la minería; más bien, son partidarios del empleo generado por esta industria”, aclara el analista.

El hecho es que las compañías mineras de oro están capeando mejor la crisis, gracias a que el precio del oro ronda los 1.700 dólares la onza, lo que les ha permitido aumentar sus márgenes y su flujo de caja. Gracias a ello, el sector se ha convertido en un objetivo muy atractivo para los inversores. El alto precio del oro está disparando la rentabilidad de las principales compañías mineras, al tiempo que las más pequeñas también están empezando a registrar buenas cifras. “Por fin se está viendo algo de movimiento en el sector. Me alegra ver que se ha incrementado el ritmo de adquisiciones. Muchas de las principales mineras van a registrar su punto máximo de producción en los próximos años, así que van a tener que mejorar su cartera de proyectos futuros”, advierte Lin.

De momento, la actividad en el apartado de fusiones y adquisiciones del sector minero está repuntando. No hace mucho, Fitch Solutions publicaba un informe en el que vaticinaba un aumento de las fusiones en el sector minero del oro a partir de 2020. Es el caso de la compra de la estadounidense Alacer Gold por parte de la canadiense SSR Mining, o de la fusión entre Gold X Mining, Guyana Goldfields y Gran Colombia Gold. Unas operaciones que aumentan la confianza de los inversores en el sector del oro. “Espero ver más adquisiciones y, con suerte, alguna batalla de pujas. Todo ello puede animar a las compañías pequeñas y medianas”, asegura Lin.

Fuente: <https://oroinformacion.com/la-mineria-de-oro-puede-ser-la-clave-para-que-muchos-paises-salgan-de-la-crisis/?fbclid=IwAR3UJJP6YNkYB7p0l3geGen2wL5O2Tz4mWjSJWSxyc9Kq4Ky2Loti-UuZ8>

### Mineras firman compromiso para reanudar operaciones

18 de mayo 2020.- Las empresas mineras con operaciones en Chihuahua firmaron una carta compromiso con el Gobierno del Estado y el Gobierno de México, para seguir las indicaciones sanitarias y de seguridad, durante la etapa de reanudación de operaciones en la llamada “nueva normalidad”. La firma se realizó en Palacio de Gobierno, después de una reunión con el gobernador Javier Corral y el subsecretario de Minería del Gobierno de la República, Francisco Quiroga.

El documento señala que las empresas deberán cumplir con las disposiciones que emitan o actualicen las autoridades y deberán actualizar sus procedimientos y planes de operación conforme evolucione la situación de la emergencia sanitaria.

El secretario de Salud, Jesús Enrique Grajeda recordó que todos los casos de contagio deben de ser notificados a la autoridad sanitaria. La subsecretaria de Prevención y Promoción de la Salud, Mirna Beltrán Arzaga indicó que se darán talleres de capacitación para los equipos de

salud, seguridad y protección en las empresas. Agregó que para cerrar el círculo de prevención se capacitará a la industria minera en el manejo de los diferentes equipos que se pondrán en operación para cumplir con los protocolos fijados por el Consejo Estatal de Salud.

Fuente: <https://www.elsoldeparral.com.mx/local/mineras-firman-compromiso-para-reanudar-operaciones-5247991.html?fbclid=IwAR3e5CFuIcNxcoNAnZOCSDyuR-Hq1GOM3k-DqytbQsnG3AzclLuamhEKnWo>

### Minería, sin problemas para cumplir protocolos para apertura: SE

19 de mayo 2020.- Ciudad de México. Francisco Quiroga, subsecretario de Minería de la Secretaría de Economía, aseguró que la industria minera está lista para comenzar operaciones y no tendrá problemas para cumplir con los lineamientos de apertura emitidos por el gobierno federal, dado que desde antes el sector había venido trabajando en los propios. “Reactivación económica ordenada y segura. La minería, con su protocolo sectorial y sus planes de trabajo individual está lista para cumplir con la Autoevaluación del Protocolo de Seguridad Sanitaria”, aseguró el funcionario.

Al respecto, la Cámara Minera de México (Camimex) aseguró que la industria minera implementó protocolos de salud y prevención muy estrictos en cada una de sus operaciones desde la declaración de la pandemia por la Organización Mundial de la Salud. “Nuestros protocolos se apegan a la Guía de mejores prácticas de operación minero-metalúrgica: Contingencia sanitaria 2020 SARS-CoV2 (Covid-19) emitida por la Subsecretaría de Minería de la Secretaría de Economía”, añadió la Camimex. Desde ayer lunes las industrias esenciales como la automotriz, construcción y minería deben compartir con el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) sus protocolos sanitarios, los cuales deben cumplir con lo requerido por la autoridad en los “Lineamientos Técnicos de Seguridad Sanitaria en el Entorno Laboral”. El IMSS les responderá de manera positiva o negativa a más tardar en 72 horas, y ninguna empresa podrá operar sin la aprobación del instituto.

Fuente: <https://www.jornada.com.mx/ultimas/economia/2020/05/19/mineria-sin-problemas-para-cumplir-protocolos-para-apertura-2801.htm?fbclid=IwAR09sMamLO1DlVg7GGKfH6Km0ORR02LxLFx2-gRbMR-tJys1TdmqfEAhifzs#.XsQSkqKO4Fo.twitter>

### Cierre de mina no afectará la producción de zinc de Peñoles

19 de mayo de 2020.- Torreón, Coahuila. - La recién anunciada suspensión por tiempo indefinido de las actividades correspondientes a la unidad minera de zinc Francisco I. Madero, en el estado de Zacatecas, propiedad de Industrias Peñoles, no afectará en lo absoluto la operación de la planta procesadora de zinc de la empresa en Torreón, cuyas instalaciones fueron recientemente objeto de una importante ampliación que incrementó su capacidad de producción de 230 mil hasta 350 mil toneladas al año.

Lo anterior trascendió luego de que Industrias Peñoles, apenas el pasado sábado 16 de mayo dio a conocer formalmente que la citada mina ubicada en Morelos, Zacatecas dejará de operar por tiempo indefinido, debido esto a “la baja ley de mineral que se ha presentado desde hace varios meses, la dureza del mismo y la profundidad de los cuerpos minerales, lo que aunado a la caída abrupta del precio del zinc y el alto costo de operación hacen que dicha unidad deje de ser costeaible para la compañía”.

Se señala asimismo que la compañía ha iniciado el proceso de liquidación del personal sindicalizado conforme a lo convenido con el Sindicato y dentro del marco de la ley, y refiere que procurará la reubicación de sus colaboradores y contratistas en otras unidades operativas, en la medida de lo posible. Luego, se hace notar que “hemos tomado provisiones en nuestro complejo metalúrgico, de tal manera que la suspensión de operaciones de Madero no tendrá consecuencias materiales en nuestra producción de zinc afinado”.

Como se informó en su oportunidad, fue apenas en noviembre del 2019 cuando, tras concluir un proceso en el que se invirtieron 324 millones de dólares, se realizó la formal inauguración de la ampliación de la planta de zinc de Peñoles en Torreón, cuya producción está destinada a satisfacer una constante demanda del producto en el mercado exterior, sobre todo en Estados Unidos y Europa.

*Fuente: <https://www.noticiasdelsoldelalaguna.com.mx/local/torreon/cierre-de-mina-no-afectara-la-produccion-de-zinc-de-penoles-5250350.html?fbclid=IwAR2JtH5SldigWs6LzdRBDGMB4bwn0jdLRQc1IFevbQfIntaVZ20kPMpwCjQ>*

### Mina La Encantada reincorpora labores

20 de mayo 2020.- Trabajadores de la empresa First Majestic que laboran en mina La Encantada comenzaron a incorporarse a sus labores operativas a partir de esta semana con las medidas sanitarias adecuadas. Javier Martínez Valadez, delegado del sindicato Minero Nacional al que pertenecen los empleados de mina La Encantada, explicó que la empresa

canadiense que se dedica a la extracción de plata y está ubicada en el municipio de Ocampo, paró labores desde hace casi tres meses, entregando íntegro sueldo a sus empleados, quienes permanecían en sus viviendas hasta esta semana que se presentaron a laborar.

Dijo que el total del personal de sindicalizados son 215 trabajadores y la mayoría son del estado de Durango, citando a los empleados al exterior de las oficinas de First Majestic ubicadas en el Boulevard Melchor Múzquiz para un filtro sanitario en el que personal de salud tomaba su temperatura. Destacó que la empresa dispuso de 5 autobuses para que los trabajadores mantuvieran al interior del transporte la distancia adecuada y a su arribo a la planta serían sometidos de nueva cuenta a un filtro y a un túnel sanitizador.

Martínez Valadez mencionó que la empresa se ha apegado a los decretos de gobierno federal y Napoleón Gómez Urrutia, líder Nacional del Sindicato Minero ha enviado circulares a las empresas para que se respeten las disposiciones gubernamentales para el programa “Quédate en casa” y se mantendrá al pendiente de que las actividades se lleven a cabo conforme al protocolo de salud.

*Fuente: [https://outletminero.org/reabren-mina-la-encantada/?fbclid=IwAR15\\_9q0rgiee1UGplyVWdOVbS3KlelcNUc754XSVff0KpAg7y1vmHFAH4Q](https://outletminero.org/reabren-mina-la-encantada/?fbclid=IwAR15_9q0rgiee1UGplyVWdOVbS3KlelcNUc754XSVff0KpAg7y1vmHFAH4Q)*

### Altamira Gold recibe permiso para avanzar en un proyecto de minería de oro en Brasil

21 de mayo 2020.- Altamira Gold Corp anunció recientemente que ha recibido el segundo permiso ambiental requerido para las licencias de pruebas de minería en su avanzado proyecto aurífero Cajueiro en el estado de Mato Grosso en el oeste de Brasil.

La adjudicación de un segundo permiso ambiental en el área del proyecto Cajueiro le da a Altamira Gold el derecho de extraer material adicional de un área más grande que incluye todo el recurso Crente. La compañía informó que este permiso ambiental ya se presentó a las autoridades mineras de ANM en Brasil y estaría esperando la aprobación de la segunda Licencia de Prueba de Minería, que permitirá a Altamira procesar un total de 100,000 toneladas de material mineralizado por año.

El 27 de abril de 2020 Altamira Gold había anunciado un acuerdo de compra de oro por US \$ 6M con Metalstream Inc. para financiar la construcción de la planta de procesamiento de 1.000 toneladas por día para luego comenzar la extracción de los recursos de óxido en el proyecto Cajueiro.

*Fuente: [https://www.worldenergytrade.com/metales/oro/altamira-gold-recibe-permiso-para-avanzar-en-un-proyecto-de-mineria-de-oro-en-brasil?fbclid=IwAR2B0G-NaC-ZJLulG-Gs20wNZHo1PUuqVqvLI6-Bh5zLKFxKgV-pefA3\\_mw](https://www.worldenergytrade.com/metales/oro/altamira-gold-recibe-permiso-para-avanzar-en-un-proyecto-de-mineria-de-oro-en-brasil?fbclid=IwAR2B0G-NaC-ZJLulG-Gs20wNZHo1PUuqVqvLI6-Bh5zLKFxKgV-pefA3_mw)*

### Diseñan aplicación móvil para dosificar reactivos de flotación de minerales

27 de mayo 2020.- Con el objetivo de facilitar el trabajo de metalurgistas y estudiantes de metalurgia, operadores y supervisores de planta de beneficio, un grupo de creativos de soporte técnico de Flottec México y SICWS, diseñaron una aplicación móvil que dosifica los reactivos de flotación de minerales para laboratorio y planta. Esta aplicación móvil, disponible de forma totalmente gratuita desde el 19 de mayo para dispositivos Android, también es capaz de calcular los kilogramos de mineral a partir de litros de pulpa para pruebas de laboratorio. La tecnología fue desarrollada en Parral, Chihuahua.

“Este proyecto se trata de tecnología 100% Mexicana, hecha en Parral Chihuahua. Quisiera añadir que Flottec es una empresa de tecnología especializada en la separación de minerales a través del proceso de Flotación. Con ella buscamos simplificar los cálculos de dosificación de reactivos para laboratorio y planta de beneficio mediante el uso de aplicaciones móviles para el sistema operativo Android y, asimismo, compartir con todos los usuarios la lista de los diferentes espumantes, colectores y depresores que Flottec tiene como especialidad.

*Fuente: [https://outletminero.org/disenan-aplicacion-movil-para-dosificar-reactivos-de-flotacion-de-minerales/?fbclid=IwAR3eftuW99yID98hOxucROZCkstwvvs-mX79c1jaIJ\\_IEMG-NAJvXhYLI08](https://outletminero.org/disenan-aplicacion-movil-para-dosificar-reactivos-de-flotacion-de-minerales/?fbclid=IwAR3eftuW99yID98hOxucROZCkstwvvs-mX79c1jaIJ_IEMG-NAJvXhYLI08)*

**Minera Cuzcatlán reinicia actividades en planta San José tras recibir luz verde de autoridades**

27 de mayo 2020.- Compañía Minera Cuzcatlán anunció este miércoles el reinicio de operaciones en su unidad minera San José, tras recibir autorización del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) el pasado 25 de mayo. La autorización se basa en el Acuerdo Modificatorio de Inclusión, publicado el 15 de mayo en el Diario Oficial de la Federación.

La empresa, ubicada en San José del Progreso, Oaxaca, opera en un municipio de muy bajo contagio, con sólo un caso confirmado reportado a la fecha. Compañía Minera Cuzcatlán, filial de Fortuna Silver Mines Inc., ofrece empleo directo a más de 1,000 colaboradores, de los cuales alrededor del 70% son de San José del Progreso y comunidades aledañas.

La minera mexicana presentó su plan de operación a las autoridades federales de salud el pasado 22 de mayo y obtuvo la autorización para reactivar sus actividades de extracción y producción de concentrados de plata con volúmenes de oro en la unidad minera San José; misma que se llevará a cabo de forma gradual, iniciando con actividades esenciales en la producción minera.

Fuente: <https://www.economista.com.mx/empresas/Minera-Cuzcatlan-reinicia-actividades-en-planta-San-Jose-tras-recibir-luz-verde-de-autoridades-20200527-0040.html>

**Mithril prepara exploración de activo de oro y plata en México**

27 de mayo 2020.- La junior australiana Mithril Resources planea comenzar con rapidez la exploración en Copalquin después de adquirir una opción en el proyecto mexicano. La compañía completó la compra de Sun Minerals, con opción de adquirir el 100% del activo de oro y plata ubicado en el estado de Durango. Mithril emitió 674 millones de acciones en consideración para todos los títulos emitidos de Sun Minerals en la transacción.

“Luego de la reciente recaudación de capital, que contó con el sólido apoyo de los accionistas existentes y nuevos, Mithril se encuentra en

una buena posición para explorar Copalquin y la perforación diamantina comenzará apenas todo el personal, contratistas y equipos en el país se trasladen al sitio del proyecto en junio”, explicó en un comunicado el secretario de la compañía, Adrien Wing. Copalquin contiene 32 minas subterráneas históricas de oro y plata, incluidas La Soledad y El Refugio, explicó Mithril en diciembre. En las perforaciones históricas se interceptaron 17,8m con 45.2g/t de oro y 118g/t de plata en la mina El Cometa; 7,9m con 6,54g/t de oro y 140g/t de plata en El Refugio; y 4.53m con 29,0g/t de oro y 2,350g/t plata en La Soledad.

La exploración permanece suspendida en México desde principios de abril a raíz de las medidas de cuarentena por el COVID-19, pero las operaciones se reiniciarán alrededor del 1 de junio, si las autoridades aprueban los protocolos de salud.

Fuente: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/mithril-resources-prepara-exploracion-de-activo-en-mexico>

**Mineras siguen adelante en México con proyectos por US\$7.450mn**

28 de mayo 2020.- Las mineras que operan en México siguen adelante con proyectos

cuyo gasto de capital totaliza US\$7.450mn, a pesar de las interrupciones provocadas por la pandemia. Un total de 24 proyectos aumentaría la producción anual en 1,15 millones de onzas (Moz) de oro, 33Moz de plata y 247.000t de cobre para 2026, según datos que recopiló BNamericas.

Las propiedades también aportarían 101.000t de zinc, 13.000t de plomo y 35.000t de carbonato de litio al año. Este análisis sólo incluye proyectos de las compañías que han proporcionado una fecha estimada para la producción inicial.

Figura 1.

**Reactivan sector industrial de Sonora con protocolos de sanidad**

28 de mayo 2020.- El regreso al sector industrial en Sonora, se vivió bajo protocolos de seguridad, comedores individuales y supervisión laboral para conservar las medidas de sana distancia, según la Confederación de los Trabajadores de México (CTM) en el estado. Javier Villarreal Gámez, líder de la CTM en la entidad, señaló que el regreso a la nueva normalidad en los sectores autorizados como el automotriz y la minería, sería de manera paulatina, toda vez que solamente regresó parte del personal a las labores.

Proyecto	Empresa	Gasto de capital (US\$mn)	Producción anual	Inicio
Planta de piritas	Fresnillo	155	3,5Moz Ag, 13koz Au	2018-20
Optimización de Fresnillo	Fresnillo	30	3,0Moz Ag	2020
Tahuehuato	Telson Resources	20	16koz Au	2021
Fenix	McEwen Mining	41	47koz AuEq	2021
Pinos	Candelaria Mining	13.5	11koz Au	2021
Santana	Minera Alamos	7.3	27,5koz Au	2021
Juanicipio	Fresnillo-MAG Silver	440	11,7Moz Ag, 43,5koz Au	2021
Expansión de Los Filos	Equinox Gold	213	193koz Au	2021
Terronera	Endeavour Silver	76	2,9Moz Ag, 28koz Au	2021
Camino Rojo	Orla Mining	123	97koz Au, 0,5Moz Ag	2021
Expansión de Cusi	Sierra Metals	104	3,3Moz Ag, 3,1kt Pb, 2,1kt Zn, 2koz Au	2021
Oposura	Azure Minerals	48	19kt Zn, 10kt Pb	2021
Las Chispas	SilverCrest Metals	100	5,4Moz Ag, 55,7koz Au	2022
Sonora	Bacanora Lithium	420	17,5kt Li	2022
Pilares	Southern Copper	159	35kt Cu	2022
Optimización de Ciénega	Fresnillo	55	15koz Au, 1,3Moz Ag	2022
Buena Vista Zinc	Southern Copper	413	80kt Zn, 20kt Cu	2022
Orizyvo	Fresnillo	430	182koz Au	2022
Fortuna	Minera Alamos	26.9	43koz Au, 1kt Cu	2022
Media Luna	Tores Gold	496	170koz Au, 1,7Moz Ag, 21kt Cu	2023
El Pilar	Southern Copper	310	35kt Cu	2023
Expansión de Herradura	Fresnillo	490	145koz Au	2023-24
El Arco	Southern Copper	2900	135kt Cu, 64koz Au	2025
Sonora etapa 2	Bacanora Lithium	380	17,5kt Li	2026
<b>Total:</b>		<b>7450.7</b>	<b>1,153koz Au, 33,3Moz Ag, 247kt Cu, 101kt Zn, 13kt Pb, 35kt Li</b>	

Figura 1.

<https://www.dossierpolitico.com/vernoticias.php?artid=234423&relacion=dossierpolitico&categoria=12>

### Minería en Zacatecas lista para reiniciar operaciones

29 de mayo 2020.- Ante la presencia del Subsecretario de Minería, Francisco José Quiroga, y de manera virtual, Fernando Alanís Ortega, Presidente del Consejo Directivo de la Cámara Minera de México (CAMIMEX), el gobernador Alejandro Tello reiteró su disposición de cuidar la salud y seguridad de la ciudadanía y, a la vez, reactivar las distintas actividades comerciales y económicas.

Tras la Firma de Compromisos y el Plan de Reactivación Económica con Seguridad Sanitaria con los representantes del Sector Minero estatal, el gobernador recaló que este plan debe ser ordenado, cauteloso, con los estándares más altos en calidad, que implicarán el respeto de la sana distancia, del uso de equipo adecuado, de transporte de personal, instalación de controles sanitarios y, también, de involucrar a las comunidades anfitrionas. Reunido con representantes de consorcios como Fresnillo plc, Industrias Peñoles, Minera Frisco, Capstone Gold, Excellon Resources Inc., Newmont, Aranzazú Holding, Arian Silver, Besmer, Minera Oro Silver de México y Grupo México, los convocó a luchar contra la actual emergencia sanitaria. Recaló que la reactivación de las operaciones mineras ayudará a inyectar capital frente a la crisis por la pandemia por el Coronavirus. En presencia también de las empresas Plata Panamericana, Impulsora Minera Santacruz, First Majestic Silver Corp., Grupo Minero Candelaria, Minera Camino Rojo y Minas de San Nicolás, Francisco Quiroga ofreció el respaldo del Gobierno Federal para impulsar la reactivación económica con seguridad sanitaria e invitó al Gobernador de Zacatecas a colaborar para que el Sector Minero sea parte de las soluciones, por lo que, en conjunto con las autoridades sanitarias estatales y federales, se tomarán todas las medidas de prevención necesarias para retomar las operaciones mineras.

De igual manera, el Gobernador Alejandro Tello encabezó la instalación del Comité Regional y Primera Sesión Ordinaria del Fondo para el Desarrollo de Zonas de Producción Minera en el Estado de Zacatecas, evento que contó con la participación de autoridades de los tres órdenes de gobierno, en el que se abordó la presentación de los Proyectos de Inversión en Infraestructura Física correspondiente al Fondo Minero.

Fuente: <https://mexicominero.org/2020/05/29/mineria-en-zacatecas-lista-para-reiniciar-operaciones/>

### Industrias Peñoles, una de las más éticas del país

02 de junio 2020.- Industrias Peñoles fue reconocida en el ranking de las empresas más éticas 2020 que elaboró la revista Fortune en español con la AMITAI. Cabe indicar que es la única empresa minera que fue reconocida en este estudio.

La compañía ocupó el lugar décimo primero de la lista de 30 de 97 empresas que cumplieron todos los requisitos para su registro, destacando en la categoría de filosofía ética del negocio, en donde evaluaron la existencia de visión y valores que promueve la empresa y el compromiso de la dirección y las expectativas de los colaboradores para cumplirlas. La revista Fortune en español publicó el citado ranking en la edición de junio.

El estudio desarrollado por Fortune y AMITAI destaca la ética de los negocios en momentos en los que la corrupción avanza en el ámbito público y privado en México. Sobre todo, reconoce a las organizaciones que hacen el esfuerzo por impulsar una cultura organizacional basada en valores como la honestidad, el respeto, la responsabilidad y la justicia entre sus colaboradores.

Cabe indicar que AMITAI, una instancia especializada en ética organizacional y combate a la corrupción, desarrolló la metodología para evaluar a las empresas con el fin de revisar la forma en que cumplen su normatividad a partir de cuatro factores: filosofía ética del negocio, liderazgo ético, promoción y vivencia de valores organizacionales e interacción con la comunidad. Además de que usó el modelo de las 3E, enfocado en evaluar valores, eficacia en su práctica y evidencia.

Peñoles ha sido una empresa que se rige bajo políticas de comportamiento y actuar, definidas en su propio Código de Conducta, para evitar actos vinculados con faltas administrativas o a la misma normativa por parte de los empleados de la empresa, en su relación de negocios con otras personas, entre ellas entidades y/o servidores públicos.

Fuente: <http://ntrzacatecas.com/2020/06/02/industrias-penoles-una-de-las-mas-eticas-del-pais/?fbclid=IwAR22Eh16CJgW6aohG5mTMFTXx5JQYnPFZ3OaeEkc8zfrOKIbGXiQjkywhBo>

### México, en camino hacia la minería verde

03 de junio 2020.- La minería ocupa el tercer sitio en generación de empleo dentro del sector industrial en el Estado, así como un alto valor de producción con un desarrollo que crece cada año y ahora busca crecer en materia de seguridad y medio ambiente. Según información de la Cámara Minera de México (Camimex) en el País durante 2019 se invirtieron más de 3 mil 300 millones de pesos en programas de mejora del medio ambiente, como sustentabilidad, gestión eficiente del agua, reforestación, entre otros. Y Sonora no es la excepción, a través de certificaciones como el de Empresa Socialmente Responsable, Industria Limpia y verificaciones de Great Place to Work, en los últimos años se ha avanzado en el tema del desarrollo sustentable. El presidente del Clúster Minero de Sonora, Alberto Orozco Garza, indicó que las empresas mineras han buscado como ir más allá del beneficio económico y dejar en la comunidad donde se establecen un beneficio social y al medio ambiente.

Desde fomentar negocios que puedan vivir más tiempo de lo que dure la mina, invertir en educación, en el bienestar de la población y crear programas como reutilización de aguas tratadas, campañas de forestación y protección de especies en peligro, son algunas de estas acciones que se han implementado. El desarrollo sustentable trata de mantener

un equilibrio entre el beneficio económico, social y del medio ambiente, por lo que para Orozco Garza se debe de pensar con antelación lo que sucederá cuando una mina deje de operar.

*Fuente: <https://outletminero.org/mexico-en-camino-hacia-la-mineria-verde/>*

### **Crean primer pavimento solar fotovoltaico doméstico**

03 de junio 2020.- Gracias a la minería, las energías renovables cada día se integran más a nuestra vida diaria y un ejemplo es la creación del primer pavimento solar para usar en la entrada de la casa. El sistema consiste en unidades entrelazadas bautizados como pavimentos solares de Platio. Cada losa solar está fabricada de 400 botellas de plástico PET reciclado para un producto más duradero que el hormigón. El pavimento se puede instalar en tamaños de 10 a 30 metros cuadrados y es adecuado para entradas, terrazas, balcones y patios.

Las celdas solares están cubiertas por baldosas de vidrio altamente sólidas, templadas y antideslizantes, que protegen las celdas y garantizan una larga vida útil de la superficie para caminar, incluso pueden soportar el peso de un coche que pase por encima de vez en cuando e incluso, los coches eléctricos también pueden usar el sistema de pavimentación solar para alimentar sus vehículos.

La energía generada por las baldosas de Platio se inyecta a la red eléctrica del hogar. Un pavimento solar de 20 metros cuadrados puede cubrir el consumo anual de energía de un hogar promedio. Los adoquines solares están disponibles en negro, rojo, azul y verde. Los azulejos de vidrio templado protegen las células solares.

*Fuente: [https://mexicomino.org/2020/06/03/crean-primero-pavimento-solar-fotovoltaico-domestico/?fbclid=IwAR2RQpGvGVxHDL9Opd0jdJ747Aw0DjmZ\\_bd3uffoD6acm5iVxgbVwp-Eqz0](https://mexicomino.org/2020/06/03/crean-primero-pavimento-solar-fotovoltaico-domestico/?fbclid=IwAR2RQpGvGVxHDL9Opd0jdJ747Aw0DjmZ_bd3uffoD6acm5iVxgbVwp-Eqz0)*

### **Descubren que el Zinc sería clave para tratamiento contra COVID-19**

03 de junio 2020.- Tras varias investigaciones, científicos del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), en colaboración con un instituto científico suizo, revelaron que el Zinc podría ser clave para un tratamiento contra COVID-19. De acuerdo con los investigadores, se enviaron al instituto suizo dos muestras de proteínas purificadas, una en la que la ACE2 está sola y otra en la cual se unió al segmento RBD de la proteína viral S.

La proteína ACE2 (enzima convertidora de angiotensina 2) se encuentra en la parte externa de las células y es el receptor utilizado por el COVID-19 para entrar a ellas, explicó la investigadora del Departamento de Química del Cinvestav, Liliana Quintanar, en un comunicado. Para su funcionamiento, requiere de zinc y a partir del análisis de la estructura de la proteína cristalizada, se ha observado que está unida a ese metal por tres aminoácidos y una molécula de agua, agregó.

Posteriormente, los científicos que trabajan de manera permanente en el

Sincrotrón, guiados por el protocolo diseñado por los investigadores del Cinvestav, realizarán los experimentos. En éstos se hará incidir un haz de luz en las muestras para obtener espectros (señales de absorción de rayos X), que brindan información de la estructura del sitio de zinc en la proteína ACE2 y del ambiente químico a su alrededor.

Una vez que sean analizados los datos y de haber diferencias entre ambos espectros, el siguiente paso será hacer ensayos in vitro a fin de evaluar el potencial de moléculas desarrolladas en otros grupos de investigación, para inhibir la interacción de ACE2 y el segmento RBD de la proteína S. Un experimento así se podría llevar a cabo sin ningún riesgo asociado a trabajar directamente con el nuevo coronavirus, ya que se colocarían en un tubo de ensayo las proteínas ACE2 y S, además de la molécula que podría bloquear su interacción.

Después, se usaría espectroscopia de absorción de rayos X, nuevamente en el Sincrotrón Suizo, para evaluar si se logra evitar la interacción entre la proteína viral y el receptor ACE2 (y por tanto, los cambios en el sitio de zinc), lo que equivaldría a impedir la infección. Por el momento el proyecto no está enfocado en la generación de fármacos contra la enfermedad COVID-19, es una manera de contribuir desde la investigación básica y lo que se conoce de los sitios de unión a metales en el organismo.

*Fuente: [https://www.reporteindigo.com/piensa/descubren-que-el-zinc-seria-clave-para-tratamiento-contra-covid-19/?fbclid=IwAR3F4LVFuDViLu7-FERKcub3C\\_kiKaQRDTEy-ZVQINi-3H0D90jYIPa8760](https://www.reporteindigo.com/piensa/descubren-que-el-zinc-seria-clave-para-tratamiento-contra-covid-19/?fbclid=IwAR3F4LVFuDViLu7-FERKcub3C_kiKaQRDTEy-ZVQINi-3H0D90jYIPa8760)*

### **Mantienen las empresas mineras sus inversiones en el país y operan en condiciones sanitarias seguras**

04 de junio 2020.- Las empresas mineras anunciaron que mantienen sus inversiones en el país y realizan pruebas rápidas entre sus trabajadores para detectar casos de Covid-19. Se comprometieron con el Gobierno Federal y los gobiernos estatales a preservar la salud de las comunidades en las que operan y, al mismo tiempo, respetar los derechos sanitarios, humanos y laborales de los trabajadores de ese sector que reanudaron sus labores esta semana.

Los gobernadores de Chihuahua, Javier Corral; de Durango, José Rosas Aispuro; de Zacatecas, Alejandro Tello; de Coahuila, Miguel Ángel Riquelme, y de Nuevo León, Jaime Rodríguez, señalaron que será crucial la coordinación de sus administraciones con el Gobierno de México para impulsar la reactivación de la economía, sin que se produzcan mayor número de contagios de Coronavirus.

Los mandatarios de los principales estados mineros del país subrayaron la importancia de ese sector para la recuperación económica y establecieron acuerdos muy estrictos con Francisco Quiroga Fernández, subsecretario de Minería de la Secretaría de Economía, para que la reactivación de esa industria, considerada como esencial en la contingencia sanitaria, se efectúe sin afectar a las comunidades en donde realiza actividades.

En diversas reuniones por separado, entre el funcionario de la Secretaría

de Economía y los mandatarios y empresarios mineros, estos últimos anunciaron que mantendrán sus inversiones en el país. Quiroga Fernández informó que los proyectos de inversión en la minería están en marcha, no se han suspendido a consecuencia del Covid-19, porque las empresas impulsan horizontes de inversión relativamente largos, de 10 años en promedio, y se efectuarán con una nueva normalidad.

Expuso que los compromisos firmados por el Gobierno de México con algunos de los principales estados mineros, definen el comportamiento de las empresas privadas y ratifican su compromiso con las comunidades en donde laboran. Informó que la reactivación de la minería es fundamental, porque 82 por ciento de los municipios del país en donde opera la minería dependen de los apoyos brindados por este sector para hacer frente a la pandemia, mediante la entrega de insumos médicos, como ventiladores, camas y hasta hospitales, entre otros.

Señaló que es el momento de cambiar la imagen pública de la minería, del estigma a la insignia, para que no se le relacione sólo con contaminación ambiental y accidentes, sino con generación de empleos, inversión, pago de impuestos y, en estos momentos, ayuda a combatir la pandemia de Covid-19, como ocurre, con los apoyos de insumos médicos brindados por las empresas del sector a autoridades de los tres niveles de gobierno.

Los acuerdos con los gobernadores definen que las empresas mineras se comprometen a 9 puntos fundamentales: dar prioridad a la salud de sus trabajadores; realizar pruebas serológicas; reducir operaciones a sólo las sustanciales y permitir trabajo en casa; usar equipo de protección desde que el trabajador sale de casa; respetar la sana distancia y desinfectar superficies; proporcionar transporte exclusivo para evitar uso de transporte público; instalar controles sanitarios al ingresar a las empresas; involucrar a la comunidades en difusión de planes sanitarios, y notificar de casos sospechosos de Covid-19.

El gobernador de Zacatecas, Alejandro Tello Cristerna, manifestó que el plan de reactivación de la minería debe ser ordenado, cauteloso, con los estándares de calidad más altos, que implique el respeto a la sana distancia y el establecimiento de controles sanitarios. Afirmó que la reactivación de la minería permitirá inyectar capital frente a la crisis provocada por Coronavirus que ha causado estragos en diversos sectores de la población.

En su recorrido por los estados mencionados, Quiroga Fernández verificó los controles de seguridad sanitaria aplicados por las empresas del sector.

*Fuente: <https://outletminero.org/mantienen-las-empresas-mineras-sus-inversiones-en-el-pais-y-operan-en-condiciones-sanitarias-seguras/?fbclid=IwAR3BMO-Gblzj4YWQwBm1LzxLUrQZSKlen2IEmTonOgnT33A6wsTjwVQM6Ss>*



**RECUBRIMIENTOS, PRODUCTOS  
Y SERVICIOS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.**

## REPRO-LOX soldable

Losetas de cerámica alúmina al 92%



Con arandela soldable y tapa de cerámica.  
**Gran resistencia al desgaste por  
abrasión en procesos secos y húmedos.**



Recubrimiento de hidroción con loseta REPROLOX soldable de 10 mm



**RECUBRIMIENTOS PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.**  
Venta y distribución de bandas transportadoras incluyendo los componentes (textiles, pvc y cable de acero); así como también los servicios de recubrimiento ahulado y cerámico.

Hermosillo, Sonora (662) 219.7650 219.7651 [reprosi@prodigy.net.mx](mailto:reprosi@prodigy.net.mx)

Unidades de ser vicio: Cananea, Cd. Juárez, Cobre del Mayo, Mexicali, Milpillás, Nacoziari, Santa Rosalía.



**EXPERIENCIA E INNOVACIÓN A SU SERVICIO**

[www.reprosisa.com.mx](http://www.reprosisa.com.mx)

# Perfil y funciones del supervisor como líder de seguridad y salud

*Ing. Norberto Mariano Trigo Cortes \**

En nuestra emergente industria minera en México, tanto el Estado a través del IMSS, de la Secretaría del Trabajo, de la Asociación de ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, de la Subsecretaría de Minería y del compromiso de todas las empresas del sector, se ha evolucionado positivamente en resguardar la seguridad y salud de todos los trabajadores y, en estos objetivos comunes, el compromiso ejecutivo de las empresas y liderazgo de la supervisión, son clave para el éxito de los objetivos de seguridad y salud en la industria, de este modo México se coloca a la vanguardia en la protección de las personas en la industria minera.

La conexión de la planificación y objetivos diarios de producción en todas las áreas de una unidad minera -normalmente en forma adicional a los propios objetivos productivos, los objetivos de seguridad y salud- son responsabilidad del “supervisor”, que es el nexo de muchos objetivos con la línea de trabajadores que día a día se exponen a riesgos propios de la actividad minera.

Desde nuestra perspectiva, por la experiencia de más de 30 años en la industria minera, tanto en México como otros países mineros y, con una clara visión de que la seguridad es la base de toda actividad productiva y en especial en la minería, pueden identificarse dos puntos clave que evidencian al supervisor como líder de seguridad. El primero dice relación con el perfil del ingeniero que ocupará el cargo; y la segunda, el enfoque de las principales tareas que tiene que cumplir.

Son tres los requisitos principales que el supervisor debe tener: El conocimiento necesario de las labores; contar con la aceptación de las personas con las que trabaja; y finalmente, tener la motivación e iniciativa para trabajar por la seguridad del personal a su cargo. Adicionalmente, su enfoque debe necesariamente mostrar una adecuada supervisión complementada con el aporte de información, formación y entrenamiento, asegurando que la política en salud y seguridad de la organización está debidamente implantada y desarrollada. En este caso el supervisor como líder de su equipo de trabajo, debe tener dos aspectos clave:

## **Gestión de las tareas en salud y seguridad**

La tarea principal del supervisor como líder de seguridad es asegurar el cumplimiento de los objetivos específicos en salud y seguridad de su equipo de trabajo, y trabajar de acuerdo con las normas, políticas y procedimientos establecidos. Esto implica aportar indicaciones, ayuda, guía, ejemplo y disciplina con el fin de asegurar que se conocen los riesgos y se aplican correctamente las normas, los procedimientos y los sistemas de apoyo que sean necesarios.

Una gestión eficaz de las tareas también implica una planificación adecuada para conseguir los objetivos, información y adiestramiento en habilidades que desarrollen aptitudes individuales, que generen igualmente actitud positiva frente a los riesgos en todo el equipo. Lo anterior, permite realizar comprobaciones para identificar cualquier actitud o norma de actuación que sea inadecuada o inapropiada y que necesite revisión. La gestión implica el uso de sistemas de valoración, tanto general como formal, a través de comprobaciones puntuales y observación continua de los comportamientos individuales y grupales de su personal a cargo.

## **Formar un equipo de trabajo seguro**

El supervisor como líder de seguridad, tendrá que estimular a su equipo a trabajar juntos en la consecución de los objetivos de salud y seguridad del grupo. El papel comprende el liderazgo del equipo, actividades del tipo charlas “tool-box”, “Coaching”, instrucciones al equipo y ejercicios para la resolución de problemas. Implica adiestramiento y asesoramiento para estimular y ayudar a conseguir la participación de todos los miembros del equipo. Un objetivo particularmente importante es lograr que aumente el conocimiento sobre los riesgos presentes en el trabajo del equipo, así como la forma de eliminarlos o controlarlos.

Dentro del grupo de trabajo tenemos diversidad de actitudes, de experiencias, de antigüedad en la actividad, por lo tanto, los niveles necesarios de mayor o menor supervisión deben ser materia de una consideración positiva de gestión y de toma de decisiones. El nivel apropiado de supervisión depende de los riesgos en juego y del nivel de competencia de los trabajadores para identificarlos y tratarlos. No obstante, los tra-

---

\* *Director de Mantenimiento. First Majestic Silver Corp.*



bajadores nuevos, en periodo de formación, realizando trabajos que presenten riesgos especiales o enfrentándose a situaciones nuevas, van a necesitar más supervisión que otros.

De todos modos, para asegurar que se cumplen adecuadamente las normas y procedimientos, siempre se requerirá y se debe asegurar un buen control del cumplimiento de éstas mediante una comunicación efectiva.

El supervisor como líder de seguridad no puede trabajar mediante un enfoque reactivo, implicando solamente respuestas a peticiones de ayuda, la proactividad es clave. El régimen de supervisión debe diseñarse y organizarse como parte de propio sistema activo de gestión de control. Debe prestarse especial atención a los problemas de los trabajadores que trabajan solos, trabajo compartido, a tiempo parcial, a los contratistas y a la continuidad en los cambios de turnos.

Los supervisores como líderes de seguridad y sus equipos de trabajo necesitan ejercitar la prudencia y el buen juicio, por ejemplo, cuando toman decisiones, cuando se solicita ayuda o asesoramiento, cuando se informa sobre riesgos o cuando se detiene un trabajo al considerar muy peligrosa su continuidad. De todos modos, se debería ejercitar la prudencia dentro del marco de control establecido a los niveles más altos de la organización.

Aunque la autoridad para actuar es de los supervisores y trabajadores individuales, no puede delegarse la responsabilidad final en el cumplimiento de los deberes legales. Se deduce que la Gerencia General debe asegurarse de que, aquellos ejercen la prudencia y el buen juicio, son competentes para hacerlo y tienen el entrenamiento e instrucciones claras.

El trabajo en equipo y la comunicación efectiva normalmente aumenta la prudencia de los supervisores y del resto de trabajadores. En situaciones en las cuales los supervisores adquieren más responsabilidades, necesitan llegar a familiarizarse con los nuevos riesgos y saber cómo están relacionados con las actividades del equipo en conjunto y de otras áreas. Por lo tanto, un aumento en la prudencia y responsabilidad del supervisor necesita ir acompañado de suficiente entrenamiento y experiencia para desarrollar su capacidad de enjuiciamiento sobre los conceptos importantes en salud y seguridad del equipo bajo su responsabilidad.

# Heroísmo de negocios

Por: Ing. Juan M. González Cerda\*



Es muy fácil darse cuenta de que la crisis del coronavirus ha hecho que mucha gente muestre su irresponsabilidad -desde el acaparamiento de botellas de agua y gel anti bacterial, hasta abrir bares y que haya gente en ellos, así como adultos con niños en restaurantes - a pesar de las recomendaciones de las autoridades de salud.

Pero, afortunadamente, ese comportamiento irresponsable es más una excepción que una regla. El tiempo y las personas han demostrado que las peores situaciones hacen que la gente y las organizaciones a las que pertenecen, muestren lo mejor de sí mismas. En cada momento de oscuridad, vemos que hay incontables momentos de luz mostrados en actos de compasión y conexión que permiten que las personas muestren lo que son, sus deseos de vivir y lo que realmente les importa.

La escritora Rebecca Solnit, en su libro "A Paradise Built in Hell"-Un Paraíso Construido en el Infierno-, dice que "La historia de los desastres (sismos en San Francisco y México, la explosión de Halifax, el ataque del 11 de septiembre, etc.),

han demostrado que la gran mayoría de nosotros somos animales sociales propensos a la conexión, al enlace con los mismos propósitos y significados. Toda situación verdaderamente grave, nos lleva a emergencias que requieren que actuemos como sociedad, altruísticamente, con bravura y con iniciativa, para sobrevivir y salvar a nuestros semejantes, vecinos y amigos, sin que nos importe por quien votaron o a que se dedican".

Con relación a lo que relata Rebecca en su libro, durante los días negros que siguieron al huracán Katrina, el cual devastó Nueva Orleans y la costa del golfo en Mississippi, hubo una muestra de lo que se llamó un "acto de heroísmo de negocios". Durante semanas y meses, la vida diaria fue un verdadero esfuerzo de todos, no solamente tratando de encontrar comida, ropa o pañales, sino también, dinero para pagar por ellos. No había electricidad ni forma de usar tarjetas de crédito o débito. Las sucursales bancarias estaban inundadas, los cajeros automáticos destrozados y no había forma de conseguir efectivo.

De esta situación desesperante emergió una inspirada respuesta de los empleados del banco Hancock, basado en Gulfport, Mississippi, fundado en 1899. En los días inmediatos al huracán Katrina, los empleados del banco -que también afrontaban su propia crisis personal- hurgaron entre los pisos llenos de agua, los cajones y las bóvedas en las más de 40 sucursales del banco destruidas por el huracán. Palearon los montones de lodosos, sucios y mojados billetes, colocándolos en grandes bolsas de plástico para basura. Usaron lavadoras y secadoras y una larga fila de tablas de planchar y literalmente ¡Lavaron y plancharon dinero!

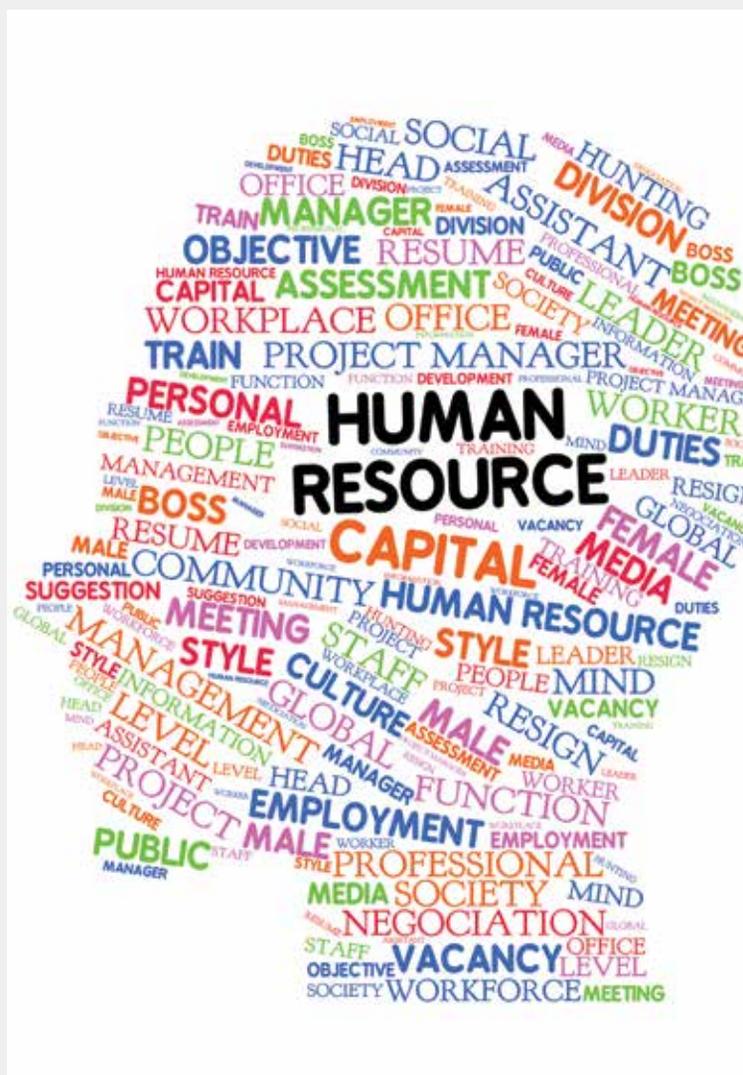
Colocaron mesas plegables y carpas fuera de las sucursales y distribuyeron el dinero a todo el que lo pedía, aun cuando casi nadie tenía una identificación oficial a la mano ya que sus pertenencias habían desaparecido por las inundaciones. No había sistemas de cómputo por lo que los empleados registraban a mano los "retiros de dinero" con el nombre de la persona, su dirección y su número de seguro social. La operación improvisada del banco Hancock distribuyó más de 42 millones de dólares en dinero lavado y planchado.

Realmente, esta acción de solidaridad y confianza mutua banco-ciudadanos, fue una expresión de humanidad que hizo sentir a los clientes y al banco muy orgullosos. El banco, a final de cuentas, recuperó el 99.5% del dinero distribuido. Posteriormente, una vez superada la crisis, los depósitos y activos del banco se dispararon, como una muestra de agradecimiento de los ciudadanos. Cuando las personas -clientes y no clientes- acudían al banco a regresar el dinero recibido, estuvieron tan agradecidos y abrieron cuentas nuevas, además de las ya existentes y usaron los servicios del banco para la compra de su nuevo auto o hipoteca. El director del banco comentó lo que decía la mayoría de los clientes cuando regresaban el dinero recibido: "El banco estuvo ahí, cuando lo necesite. De aquí en adelante, este será mi banco". En el año posterior a la crisis, los depósitos en el banco se incrementaron \$1.5 millones de dólares.

La estrategia de negocios del banco se reforzó con las acciones de solidaridad y confianza. El banco está orgulloso de tener una cultura basada en la planeación a fin de estar preparado para los desastres naturales, los cuales aquí se presentan con frecuencia. Desde el huracán Katrina, el lema del banco es "Últimos en cerrar, primeros en abrir" y esto ha sido la clave para su identidad de marca.

Los actos de buena voluntad y solidaridad son buenos incluso para las personas que los llevan a cabo, y entre mas tangible sea el acto, mayores son los beneficios. Por ello, algunas personas piensan que no hay actos 100% altruistas, dicen que son actos de "altruismo impuro", debido a que las personas altruistas se sienten bien consigo mismas después de haber realizado tales actos.

Sí, estos tiempos son de temor, y difíciles, y es probable que empeoren antes de mejorar. Por lo tanto, pensemos en el caso del banco Hancock y en lo que dice Rebecca Solnit y busquemos con nuestros amigos y colegas, la forma de hacer algo que ayude a mejorar esta situación, logremos que los malos tiempos provoquen lo mejor en las empresas y en nosotros mismos.





## M. en C. José de Jesús Huevo Casillas

*Profesor de Carrera Titular A T.C. Definitivo en la Facultad de Ingeniería de la UNAM y Presidente del (CAP) Centro de Actualización Profesional*

### ¿Cómo surge la idea de crear un Centro de Actualización Profesional y cuáles son sus principales objetivos?

Conforme al plan de trabajo del Ing. Salvador García Ledesma, Presidente del CDN de la AIMMG bienio 2018-2020, la idea surgió a raíz de un ejercicio iniciado con el Taller de Reingeniería y prosiguió después con la reforma de los Estatutos, en donde se buscó ofrecer un beneficio tangible y de impacto para los asociados que buscan una constante actualización profesional, por lo que el Ing. Salvador García me solicitó a finales del año 2019 arrancar como líder de este proyecto de capacitación con una meta a corto plazo, en donde se presenta una propuesta económica y operativa que incluye el diseño del Centro de Actualización Profesional desde una imagen corporativa ligada a la AIMMG y como un referente a nivel nacional.

Cabe mencionar que para la conceptualización y desarrollo de dicho proyecto se contó con el apoyo de personal comprometido e innovador que en tiempo record ha logrado cristalizar las bases para la puesta en operación de este Centro.

Adicionalmente, como miembro activo del sector educativo, tuve conocimiento de que algunos de nuestros profesionistas se quedaban únicamente con los conocimientos adquiridos durante su carrera universitaria. Esto debido a diversas situaciones, como el difícil acceso a cursos y certificaciones (ya que en su mayoría se trata de programas internacionales con terminología distinta y evidentemente un pago en otras divisas, trámites extensos, etc.), la falta de tiempo para tomar un curso presencial (siendo que ese tiempo afectaría el cumplimiento de sus responsabilidades e in-

volucraría el traslado continuo a zonas urbanas lejanas de las unidades mineras en algunos casos, por mencionar sólo dos ejemplos.

Dado que la AIMMGM es el principal organismo que agrupa a los profesionales de Ciencias de la Tierra pensamos que sería el lugar adecuado para generar dicho proyecto y así subsanar esta necesidad, misma que se hace cada vez más notoria con el ingreso de nuevas tecnologías (automatización y uso de software especializados) y la apropiación de conceptos como la gestión, sustentabilidad, entre otros.

El CAP es un proyecto que se busca sea de largo alcance y perdure en el futuro, más allá de las diferentes administraciones y se conciba como una parte institucional de la AIMMGM, como en la actualidad es Geomimet. Por lo anterior, los principales objetivos del Centro de Actualización Profesional (CAP) se decidió que fueran:

1. Ofrecer un catálogo de cursos en línea que se puedan tomar en cualquier momento desde cualquier dispositivo con acceso a internet.
2. Capacitar mediante cursos a los asociados de la AIMMGM interesados en actualizarse.
3. Ofrecer cursos en función de las necesidades de actualización detectadas en el sector industrial.
4. Brindar la opción de cursos en línea principalmente y de manera adicional semipresenciales y presenciales.
5. Ofrecer una plataforma amigable al usuario y acorde a las necesidades actuales.

### ¿Cómo se estructurará el CAP y quienes estarían a cargo de la capacitación?

El CAP se estructurará bajo un organigrama que contempla las siguientes áreas:

- *Área de contenidos*, en donde se trabajará todo lo relacionado con el programa de cursos que se ofrecerán en el CAP. El área se encargará de efectuar estudios de mercado y cuestionarios para definir e identificar los temas de interés en el sector minero-metalúrgico, clasificando y evaluando la información obtenida para elaborar y analizar estadísticas y reportes que finalmente deriven en la propuesta de posibles temas y en la búsqueda y selección de instructores especializados que los impartirán, así como el programa mensual y anual a ofrecer.
- *Área de comunicación social*, que será la responsable de investigar y elaborar el contenido para publicar en todas las redes sociales del CAP que serán en un inicio Facebook (Cap-Aimmgm), Instagram (cap\_centrodeactualizacionprof) y Twitter (Cap-Aimmgm). Se dará atención a los socios por dichos medios y se buscará que interactúen en estos espacios con temas asociados al sector.
- *Área de sistemas*, que será la responsable del desarrollo y actualización de la página web del CAP y del sistema propio del Centro de Actualización para que los asociados puedan inscribirse y desarrollar todas sus actividades del curso dentro de la misma plataforma tecnológica del CAP.

- *Área de diseño*, será la responsable de la edición de los materiales y herramientas necesarias en cada curso, mismos que se subirán a la plataforma en donde los asociados inscritos en los mismos los emplearán para fortalecer su aprendizaje, además de apoyar al área de comunicación social en la elaboración de la publicidad de la oferta de los cursos.
- *Área de producción*, será la responsable de la grabación y posterior edición de los materiales audiovisuales que se emplearán en los cursos que se ofrezcan. Cabe destacar que esta área trabajará en conjunto con el área de diseño para cumplir los lineamientos de calidad audiovisual que se plantearon en coordinación con todas las demás áreas.
- *Presidencia*, será la responsable de gestionar el buen funcionamiento del Centro y el enlace con la AIMMGM para elaborar los planes estratégicos de desarrollo anuales de manera conjunta.



El Centro de Actualización Profesional será el responsable de buscar y elegir instructores que sean profesionales especializados a nivel nacional e internacional que estén interesados en ofrecer sus servicios para impartir cursos en línea con temas de vanguardia para los asociados, una vez establecidos los temas y contenidos se definirá de manera conjunta con la AIMMGM la firma de un contrato de prestación de servicios, mismo que será firmado por el representante legal de la AIMMGM y el instructor. El instructor a la firma del contrato se compromete a la evaluación del desempeño de los participantes mediante el sistema desarrollado por el CAP.

Cabe mencionar que como parte de las actividades programadas del Centro se realiza de manera constante la investigación de las necesidades de capacitación a nivel nacional e internacional y se define con ello las tendencias y características que tendrá el programa anual, el cual se ofrecerá a los asociados a costos preferenciales y los materiales y cursos que se ofrezcan serán propiedad del CAP y por ende, de la AIMMGM.

Es bueno comentarles que el instructor especializado será la persona responsable de la capacitación de los asociados que se inscriban al curso apoyado con las herramientas tecnológicas y servicios que ofrecerá la plataforma del CAP. Se tiene una base de instructores del más alto nivel que estarán colaborando con el CAP y dentro del proyecto se tiene programado contar con una infraestructura blindada (set de grabación, sala y audiovisual) acorde a las necesidades para realizar grabaciones de los cursos por parte de los instructores, y en un futuro cercano transmisiones en vivo y webinars en temas específicos conforme se requiera de acuerdo a las tendencias y convenios establecidos con IES y empresas.

### **¿Cuáles serían las líneas de capacitación? Es decir, ¿los temas a cubrir son de carácter técnico profesional en el área de Ciencias de la Tierra, o se cubrirán tópicos más bien de orden social como medio ambiente, legislación, tendencias sociales, etc.?**

Como se mencionó anteriormente, las líneas de capacitación no son arbitrarias. Después de meses y largas horas de trabajo se han establecido los siguientes tópicos a ofertar dentro de la cartera de cursos y que contemplan temas que los mismos asociados mediante una encuesta que se aplicó en el mes de mayo nos han solicitado:

- Minería, en sus dos clasificaciones operativas: a cielo abierto y Subterránea
- Metalurgia (Procesamiento de minerales)
- Geología
- Medio ambiente
- Alta dirección (temas de gestión, mejora de la calidad, liderazgo, auditorías, habilidades gerenciales, etc.)
- Manejo de software especializado en diversas ramas de las Ciencias de la Tierra
- Economía y costos

Por mencionar algunas líneas. En función de las necesidades que los mismos asociados nos indiquen posteriormente, se trabajará para ofrecerles las mejores opciones acordes a sus requerimientos.

### **¿Qué población objetivo tendría el CAP? Asociados jóvenes, maduros, etc.?**

La población objetivo para el CAP, en un principio son los asociados de la AIMMGM, que de acuerdo a nuestros estatutos en el artículo 11 se encuentra la siguiente clasificación:

- a) Asociados Activos; b) Asociados Adjuntos; c) Asociados Afiliados; d) Asociados Honorarios; e) Asociados Estudiantes.

Como ustedes saben, entre los miembros de la asociación tenemos jóvenes estudiantes de las diferentes carreras de Ciencias de la Tierra de las Instituciones de Educación Superior del país, recién egresados de dichas IES y profesionistas con una amplia trayectoria en el sector minero metalúrgico, además de miembros asociados honorarios y afiliados. Es importante destacar que en el CAP estamos conscientes de que cada sector tiene necesidades diferentes en cuanto a los temas de capacitación que requieren y que, como ya se ha mencionado, se buscará ofertarlos en la medida de lo posible dentro de nuestra cartera de cursos disponibles.

### **¿Al concluir los módulos o cursos de capacitación, tendrán reconocimiento o validez de alguna institución oficial o académica?**

En un principio, los cursos tendrán reconocimiento por parte del CAP y la AIMMGM, posteriormente se buscará que con el apoyo de otros organismos se pueda ofrecer la validez de alguna institución oficial o empresa dependiendo del curso de que se trate..

### **¿El CAP tendrá convenios con universidades?**

Sí, eso es algo que evidentemente se buscaría lograr en el CAP en un mediano plazo, nosotros hubiéramos deseado que en el mes de agosto ya se tuvieran convenios firmados con las principales Universidades de México, entre las que se encuentran la UNAM, UGTO, UNISON, UAZ, UAEH, UASLP, UANL, UACH, entre otras, pero debido a la situación actual que impera en el país y en el mundo, los procesos y negociaciones para poder llevar a cabo la firma de los convenios no fue posible desarrollarlos de acuerdo a lo programado en el CAP, por lo que si las condiciones lo permiten se buscará contar con este apoyo para que algunos de los cursos puedan ofrecer un reconocimiento avalado por alguna de las IES que firmen el convenio de colaboración y se establezcan las condiciones para que dicha constancia se pueda otorgar con el aval del CAP, AIMMGM y la IES.

### **¿Cómo se financiará el CAP? ¿Es económicamente viable un proyecto de este tipo?**

El proyecto del CAP actualmente se está financiando con el apoyo de la misma AIMMGM y una vez que se ofrezcan los primeros cursos, como se establecerá un costo preferencial para los asociados inscritos, en función del número de asociados inscritos al curso y de los diferentes cursos que se ofrezcan se buscará que el proyecto sea autosustentable económicamente en un futuro, conforme incrementa la participación de los asociados buscando su actualización.

Es importante mencionar que uno de los principales intereses de la AIMMGM es cumplir con su objeto social marcado en los objetivos del artículo 6 de sus estatutos, en el caso del CAP sería su inciso d) en donde hace referencia a la promoción de la capacitación, la educación continua y la actualización teórico - práctica entre sus Asociados.

### **¿Se retomaron para la conformación del programa del CAP algunos de los resultados que arrojó la actualización del Diagnóstico de Egresados de Ciencias de la Tierra sobre las necesidades del**



### sector?

El Diagnóstico se elaboró conjuntamente con la Cámara Minera de México, organismo que agrupa a la mayoría de las empresas del sector y las respuestas otorgadas dentro de este estudio nos fueron de gran ayuda para conformar un programa de cursos acordes a las necesidades de capacitación requeridas por las empresas para los recién egresados de las IES y que no necesariamente puede ser ofrecido por las Universidades dentro de sus programas académicos y que el Centro buscará ofrecer como una alternativa complementaria de preparación para los recién egresados.

### ¿Por qué trabajar en un Centro de Actualización Profesional en lugar de crear convenios con instituciones como EDUMINE o universidades de larga tradición en la industria minera como Guanajuato o la UNAM, por ejemplo?

Es una excelente pregunta. Para responderla primero es necesario hablar de la importancia que tiene nuestra Asociación en el sector minero metalúrgico. La AIMMGGM es el organismo que reúne a todos los estudiantes y profesionistas (activos o inactivos) relacionados con las carreras de Ciencias de la Tierra, es decir, es la organización que nos agrupa a nivel nacional sin importar la escuela de procedencia, el estado de la República de origen, la edad o el sexo.

Fundar este proyecto educativo en la Asociación nos garantiza un espacio inclusivo donde los diferentes puntos de vista son considerados y la posibilidad de adquirir conocimiento puede unificarse y proporcionarse a todos por igual. Sin intermediarios y con la garantía de que los contenidos complementarán la formación universitaria con la que ya cuentan nuestros profesionistas.

Porque, como lo comenté anteriormente, la Asociación tendrá un Centro de Actualización Profesional que dará identidad a los asociados que disfruten de este beneficio y la capacitación que se ofrezca dentro del Centro

será de mexicanos para mexicanos conforme a las necesidades y requerimientos de nuestro país y operaciones mineras actuales. Se ha tenido la experiencia de la Asociación en la firma de convenios de colaboración con EDUMINE implicando un costo anual elevado sin que se tengan resultados favorables en el aprovechamiento de dicha opción, debido a que son pocos los cursos que se ofrecen en español y si se desea la emisión de constancias el asociado tiene que pagar un costo adicional (nada barato) para poderla obtener, además de que la terminología empleada en los cursos no es acorde a la empleada en México.

En el caso de las Universidades de larga tradición en la industria minera, éstas tienen la oferta de capacitación presencial y muy poca o nula oferta de cursos en el área de Ciencias de la Tierra que contemplen la opción en línea que ofreceremos, adicionalmente se buscará que los materiales y cursos que se ofrezcan sean propiedad del CAP y por ende de la AIMMGGM.

### Durante el Foro Universitario en la pasada XXXIII Convención Internacional de Minería se habló de que en el corto o mediano plazo la enseñanza en línea prevalecería sobre la educación presencial... ¿Cuál es su opinión?

Es honesto decirles que en ese momento no estuve muy de acuerdo con esa postura, sin embargo a partir de marzo de este año el contexto nacional y mundial cambió radicalmente y en las instituciones educativas ahora más que nunca, se vio la necesidad de implementar nuevas formas de ver la educación e ir más allá del aula para cumplir con la misión de formar a nuestros estudiantes, si bien en dichos momentos fue de una manera radical, imprevista y apresurada, siempre la buena voluntad de los docentes con vocación en la enseñanza ha logrado mediar en estos momentos para que los estudiantes puedan lograr los objetivos de aprendizaje.

Sin embargo, existen actividades que necesariamente requieren de diná-

micas presenciales a fin de que adquieran las habilidades necesarias para reforzar el conocimiento, me refiero a las prácticas en laboratorios, manejo de equipos, el tan necesario trabajo de grupo en donde se llevan a cabo dinámicas que favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales y necesarias en el futuro ejercicio profesional para el manejo de personal y relaciones interpersonales a fin de llegar a acuerdos con un objetivo en común.

Es evidente que la enseñanza en línea es algo que desde hace más de dos décadas se ha estado implementando, con la aparición de la World Wide Web (www) en 1995 empiezan a popularizarse los cursos en línea en algunas universidades como British Columbia (Canadá) y The University of Auckland Business School (Nueva Zelanda), todo este movimiento de la educación virtual en Europa y en América del Norte, influyó en América Latina de tal forma que la educación superior en línea inició con algunos cursos para capacitación y educación continua como parte de los programas de educación a distancia ya existentes que migraron del papel al soporte digital. La educación superior en América Latina ha sido influenciada por este efecto globalizador que ha potenciado aceleradamente la virtualización de la educación a distancia, aumentando el número de instituciones educativas que ofrecen cursos de formación en línea, incrementado la inscripción de los estudiantes en este tipo de programas y diversificado la oferta educativa.

También existen las MOOC (acrónimo en inglés de Massive Online Open Course) que podríamos traducir al español como Curso en Línea Masivo y Abierto, esta es una modalidad formativa que debe cumplir con las condiciones de ser abierto, más allá de que se ofrezca gratis, porque todo lo que lo conforma (inscripción, contenidos, recursos, nuevos conocimientos, etc.) está abierto y es accesible a cualquier usuario, sin embargo, para tener una constancia o reconocimiento del curso se requiere realizar un pago y haber obtenido calificaciones aprobatorias en las evaluaciones realizadas dentro del sistema o plataforma empleada. Un dato interesante de esta opción es la inscripción masiva a estos cursos y un muy bajo porcentaje de participantes que los terminan en su totalidad.

Existen Instituciones que ofrecen la totalidad de su oferta educativa en línea como la Universidad Internacional Isabel I de Castilla (España) que inició en 2010, sin embargo, también es importante destacar que la enseñanza en línea de las carreras en Ciencias de la Tierra hasta donde hay información, no se tiene, y es muy claro entender que debido a que la enseñanza teórica con la práctica en laboratorios y habilidad que deben desarrollar los profesionistas en una modalidad presencial sería muy complicado lograrlo mediante la enseñanza en línea a nivel licenciatura.

Por todo lo anterior, considero que la enseñanza en las carreras de Ciencias de la Tierra a nivel licenciatura seguirá siendo de manera presencial y la educación en línea se implementarla para cursos de profundización de conocimientos especializados y para la oferta de cursos, diplomados o incluso maestrías bajo ciertas consideraciones y características en las que estamos trabajando al interior del CAP.

**En diferentes ámbitos se escucha cada vez con mayor insistencia que después de la epidemia del Covid 19 habrá cambios en la forma en la que trabajamos y en la que nos relacionamos a nivel sociedad... ¿Considera usted que también en la enseñanza se reflejarán dichos cambios?**

La industria minera no es una actividad profesional convencional, esto implica que las instalaciones en su mayoría se encuentran alejadas de centros urbanos, las jornadas de trabajo son extensas y el grado de responsabilidad de nuestros profesionistas demanda su presencia forzosa dentro de las instalaciones. Por mencionar algunas características, la alternativa de la educación en línea es aquella que otorga muchos beneficios a quien esté interesado en ella.

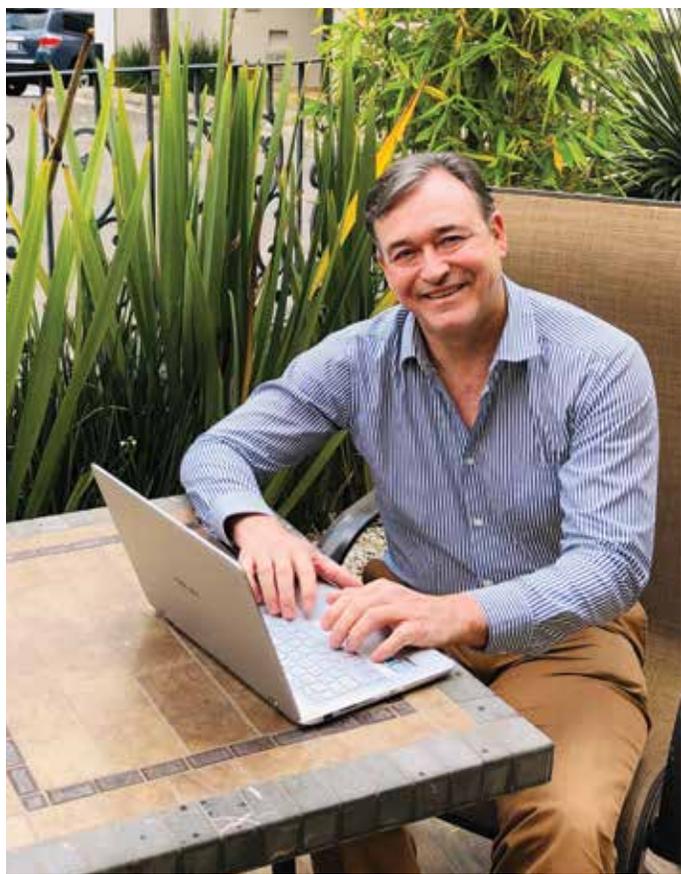
Si ya significaba un reto para los profesionistas adquirir nuevos conocimientos mediante cursos, diplomados, especializaciones, programas de maestría y doctorado, en la actualidad con el panorama del COVID19 a nivel nacional, la situación se complica aún más.

Esta modalidad de estudio en línea permitirá que los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje puedan interactuar, tanto sincrónica como asincrónicamente, posibilita el acceso a los materiales formativos y a las actividades de evaluación desde cualquier lugar y en cualquier momento mientras exista conexión a Internet, por lo que los profesionistas se estarán convirtiendo cada vez más en los gestores de su propio tiempo y aprendizaje.

Es impensable concebir la educación en línea sin haber experimentado los esfuerzos que los países han realizado en sus propios sistemas educativos para invertir en infraestructura, equipamiento y capacitación. Ahora podemos aspirar a conseguir elevar la calidad de la educación en línea porque definitivamente no es una opción de segunda; al contrario, es una gran oportunidad para todas aquellas personas que desean adquirir competencias para enfrentarse a las exigencias de la sociedad actual y en el sector minero para nuestros profesionistas sería una excelente opción.

También es bueno aclarar que la virtualidad en la educación superior no es para todos los individuos que pretendan incursionar en esta modalidad de estudio, porque aunque hemos vivido la democratización de Internet, no todas las personas pueden llevar a cabo el proceso de aprendizaje satisfactoriamente debido a la ausencia de hábitos de autodisciplina y autocrítica, por falta de seguimiento, por carencia de habilidades tecnológicas y por deficiencias en la trayectoria escolar previa, indicador de los conocimientos obtenidos en el nivel medio superior.

Los estudiantes que deseen participar en la educación en línea deben tener un manejo adecuado de la tecnología digital, que contempla el uso de dispositivos electrónicos, entornos gráficos de sistemas digitales, sistemas computacionales, administración de recursos multimedia; el uso de las plataformas de aprendizaje, referida a las plataformas informáticas de trabajo y a los programas y servicios de comunicación, socialización e intercambio de archivos, correo electrónico, blogs, servicios de web social; asimismo,



es imprescindible el uso correcto de información a través de herramientas digitales (competencia digital), relacionadas con búsquedas en bases de datos especializadas y bibliotecas digitales; así como el buen uso de la información y hacer énfasis en prácticas de ciudadanía digital, que involucren la ética y las reglas de etiqueta dentro del uso de la tecnología digital que serían: Regla 1: Nunca olvide que la persona que lee el mensaje es en efecto humana con sentimientos que pueden ser lastimados. Regla 2: Adhiérase a los mismos estándares de comportamiento en línea que usted sigue en la vida real. Regla 3: Reconozca en qué parte del ciberespacio se encuentra. Regla 4: Respete el tiempo y ancho de banda de las otras personas. Regla 5: Muestre el lado bueno de su persona mientras se mantenga en línea.

En el contexto actual con las nuevas medidas de distanciamiento y sana distancia, un elemento adicional con el que la educación presencial se enfrentará cuando regresemos a la nueva normalidad será la infraestructura instalada en relación a la capacidad de las aulas, que indudablemente se verían afectadas y dicha capacidad disminuiría aproximadamente a la mitad, además de las medidas que se requerirá implementar para evitar contagios como ha sucedido en otros países que regresaron a la nueva normalidad y tuvieron la necesidad de tomar otra vez, medidas de distanciamiento por nuevos rebrotes de contagios. Es difícil predecir al final de esta pandemia las afectaciones que se tendrán en la población estudiantil y académica a nivel psicológico y social que propicien comportamientos inesperados durante el restablecimiento de las actividades académicas,

sean presenciales, semipresenciales o en el último caso, en línea, empleando herramientas de apoyo como Zoom, Google Meet, Go to Meeting, Skype, Webex Meet, entre otras.

**De acuerdo a su experiencia en la materia ya que desde hace muchos años ha estado estrechamente relacionado con el tema académico en la AIMMGM, ¿ha habido avances en los esfuerzos y compromisos que se han realizado en la Asociación a favor de la educación? ¿Qué debería hacerse y que no se ha hecho?**

Si ha habido avances y conforme al artículo 6 de nuestros estatutos en los incisos g, i, j y m, se ha buscado tener una vinculación constante con las Universidades para el apoyo y orientación en la actualización en sus planes de estudios, otorgar precios preferenciales a los estudiantes y maestros al asistir a los Congresos, Convenciones, Seminarios que la AIMMGM organiza y crea espacios en el marco de los eventos para actividades académicas y estudiantiles buscando en ellas la presencia del sector industrial (Foros de Vinculación Universidad-Empresa y Foros Universitarios), apoyo mediante becas otorgadas por el Comité de Damas del CDN y de los diferentes Distritos para los estudiantes de las carreras de Ciencias de la Tierra de las diferentes IES, se ha potenciado la participación del sector estudiantil con actividades en las que ellos figuren como protagonistas y muestren sus capacidades ante representantes del sector empresarial (Tazón de Minería, Metalurgia y Geología), se fomenta la participación de la AIMMGM en foros y eventos organizados por la IES y se promueve la afiliación de los estudiantes y profesores a nuestra Asociación.

Áreas de oportunidad en la AIMMGM: tener un mayor enlace con el sector industrial y las IES para el otorgamiento de estancias profesionales a los estudiantes en la industria y lograr un equilibrio entre la oferta y demanda de egresados; mayor oferta educativa con cursos en línea a costos accesibles o gratuitos para la actualización de los recién egresados y estudiantes; creación del capítulo estudiantil de la AIMMGM para relacionarlo con capítulos estudiantiles de otras Asociaciones gremiales a nivel internacional y poder concretar el desarrollo de proyectos de investigación conjuntos en donde participen estudiantes con apoyo de profesores e investigadores para resolver problemas reales en la industria.

**¿Las mayores satisfacciones en su vida profesional?**

Esta pregunta es de las más gratificantes porque me permite comentar que en mi vida académica, de más de 25 años, he tenido infinidad de satisfacciones con mis estudiantes y tutorados, en las que el aspecto económico no está presente, pero son un gran alimento a mi espíritu y la gratificación del deber cumplido en la formación de seres humanos con valores y expectativas de crecimiento personal y profesional para una vida plena y llena de felicidad. He seguido de cerca a mis tutorados desde el primer semestre hasta ver como culminan sus estudios y se desarrollan profesionalmente, seguir en comunicación con ellos y que valoren los conocimientos que adquirieron conmigo y que les están siendo útiles para su ejercicio profesional. Al finalizar mis cursos se aplica una encuesta a los alumnos en donde se evalúan el desempeño del profesor en la asignatura y en la parte final de la encuesta los alumnos pueden agregar comentarios hacia el profesor, esta es la parte que semestre a semestre yo reviso porque me interesa mu-

cho conocer su opinión con el objetivo de mejorar mi cátedra y en muchas ocasiones han expresado su agradecimiento a mi entusiasmo y dedicación al impartir la asignatura y algunos alumnos me han escrito que yo he sido el mejor profesor que han tenido en su estancia como estudiantes de la carrera de Ingeniero de Minas y Metalurgista.

También es muy gratificante encontrármelos años después con un mejor nivel económico y una vida familiar a la que me invitan a participar, ya que he tenido la gran satisfacción de transmitirles mis conocimientos que les han servido para ejercer su profesión, y el poder convivir con ellos como amigo y colega de profesión, asistiendo a sus bodas, nacimientos de sus hijos(as) y convivencia familiar en los diferentes estados de la República Mexicana en que se encuentran. En pocas palabras, he sabido por ellos que tuve influencia en su formación profesional y personal como seres humanos y me han demostrado aprecio y consideración en todo momento.

Uno de mis principales intereses siempre ha sido apoyar a los estudiantes y como Coordinador de la Carrera de Ingeniero de Minas y Metalurgista en la Facultad de Ingeniería de la UNAM de 1998 a 2009, este apoyo lo desarrollé para los estudiantes de la carrera y posteriormente como Coordinador de la COPADI (Coordinación de Programas de Atención Diferenciada para Alumnos) de 2010 a 2019, el apoyo fue a todos los estudiantes de la Facultad mediante la operación de 13 programas entre los que se encontraban el de tutoría, becas, de alto rendimiento académico, entre otros.

Participar activamente en la Asociación desde 1990 y tener la responsabilidad en cargos directivos como presidente del Distrito México en el bienio 2003-2005 y en varios bienios como Vicepresidente Educativo del CDN me ha dado la satisfacción de poder instrumentar estrategias y proyectos de apoyo a las IES y fomentar la vinculación Universidad-Industria. Uno de los proyectos que desde hace varios años estuve promoviendo y que se cristalizó el año pasado fue el Tazón de Minería, Metalurgia y Geología, el cual fue todo un éxito y en el que los estudiantes de las diferentes IES participaron de manera muy proactiva y profesional. Definitivamente, fue un evento que me dejó una gran satisfacción personal y agradecimiento con el grupo de estudiantes que colaboraron conmigo para llevarlo a cabo de manera excepcional.

Finalmente, como lo mencioné al inicio, la AIMMG es el principal organismo que agrupa a los profesionales de Ciencias de la Tierra y debemos de sentir mucho orgullo y satisfacción de ello y que mejor lugar para desarrollar este proyecto educativo del Centro de Actualización Profesional que sea un referente a nivel nacional y que sin duda ha sido uno de mis retos y anhelos más importantes para dotar a la Asociación de un Centro referente a futuro para la capacitación en línea de los profesionales de las Ciencias de la Tierra.





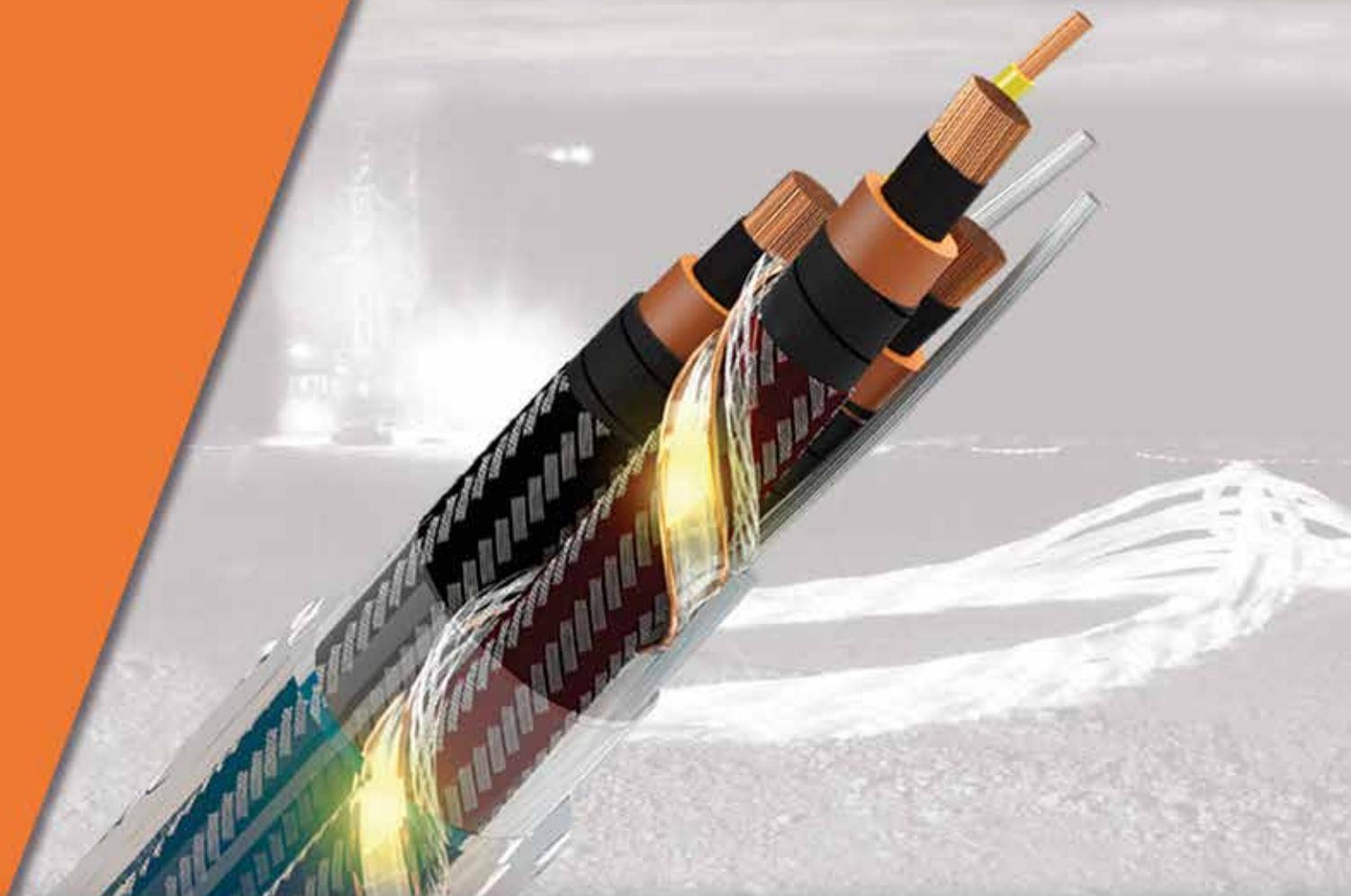
**CONDUMEX**  
CABLES

**#ConduceMiEnergía**

# CABLE MINLED

## CUBIERTA TPU

**CARACTERÍSTICA DE AUTO ILUMINACIÓN CON LEDS  
QUE GARANTIZA SER "VISTO" EN LUGARES OSCUROS  
O DE NOCHE MIENTRAS ESTÁ ENERGIZADO.**



[condumex.com](http://condumex.com)



# SOLUCIONES DE APERTURA RÁPIDA PARA LA INDUSTRIA MINERA



Cemento hidráulico que al mezclarse con agregados, elabora concretos de resistencia **> 150 kg/cm<sup>2</sup> en 1 hora.**



Mezcla de concreto dosificada en seco para aplicaciones de concreto lanzado con requerimientos de fraguado rápido **250 kg/cm<sup>2</sup> a 6 horas.**



El componente ideal para los concretos de alto desempeño al permitir alcanzar altas resistencias, así como:

- Larga vida en ambientes severos.
- Resistencia al ataque de sulfatos.
- Mitiga la reacción álcali agregado.
- Mejora la trabajabilidad.
- Reduce la permeabilidad.



Asistencia Técnica: [asistec@gcc.com](mailto:asistec@gcc.com)  
Av. Homero 3507 Complejo Industrial  
CP 31109, Chihuahua, Chih.

[www.gcc.com/productos](http://www.gcc.com/productos)

Ventas: ☎ 800 111 422

[svaldezj@gcc.com](mailto:svaldezj@gcc.com)



# NUESTRA ASOCIACIÓN

EL CDN INFORMA

CONTRIBUCIÓN DE LA AIMMG Y EL SECTOR

MINERO FRENTE AL COVID-19

OBITUARIO

# EL CDN INFORMA

La décima reunión ordinaria del Consejo Directivo Nacional de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México se realizó el pasado 30 de abril del 2020. En esta ocasión, por la contingencia de salud que atraviesa el país, la sesión se efectuó mediante videoconferencia. El informe de la Presidencia, encabezada por el Ing. Salvador García resumió las actividades más destacadas del periodo.

Se dieron a conocer los resultados sobre la participación de México en la Convención del Prospectors & Developers Association of Canada (PDAC), organizada por la AIMMGM, en forma conjunta con el Mining Task Force de la Cámara Minera Canadiense (Cancham por sus siglas en inglés) y con la generosa contribución de diecisiete empresas mineras y proveedoras de servicios. Cabe señalar que se instaló un stand en el área de exhibición de maquinaria y equipo, espacio en el que se presentan las delegaciones de los distintos países asistentes a la Convención. Se realizó también el foro “*El Futuro de la Industria Minera Mexicana: Retos y Oportunidades*”, evento que contó con una asistencia aproximada de 170 ejecutivos de empresas mineras. En dicho foro se impartieron diversas ponencias temáticas y se llevó a cabo un diálogo en el que participaron el Maestro Francisco Quiroga, Subsecretario de Minería; los Secretarios de Economía de Sinaloa, Sonora, Durango y Zacatecas; el presidente de la Comisión de Minería y Desarrollo Regional del Senado, Senador Miguel Ángel Lucero Rodríguez, así como los líderes sindicales del sector minero, Pedro Haces Barba, Javier Villareal Gámez y Carlos Pavón.

En la parte financiera se informa que el gasto total ascendió a 105 mil USD, mismo que fue financiado por las contribuciones y la Asociación sólo tuvo a su cargo los gastos directos de administración. Agradecemos al Ing. Jesús Herrera por el trabajo realizado. Nuestra sugerencia es que la Asociación continúe la organización y se mantenga la presencia de México en el PDAC, pero preparándolo con la debida anticipación, para ello se propone la formación de un comité organizador encabezado por el propio Ing. Herrera en el que participen representantes de otras organizaciones como Cancham y personalidades del sector minero. Se pone a consideración del CDN ambas propuestas.

En cuanto a la conclusión de la reforma del marco normativo de la vida interna de nuestra Asociación, hacemos de su conocimiento que la Asamblea General Ordinaria celebrada el 12 de marzo pasado aprobó el segundo paquete de procedimientos, quedando la integración completa de la reforma estatutaria. Se iniciará la labor de divulgación. Agradecemos al Dr. Manuel Reyes y colaboradores su labor

en la materia.

Damos la bienvenida a las planillas “*Mineros Unidos y Fuertes*” y “*Comunicación*”, encabezadas por los Ingenieros Sergio Almazán y Andrés Robles, respectivamente, a la contienda para la elección del Consejo Directivo Nacional bienio 2020-2022. Estamos seguros de que ambas planillas realizarán su campaña con respeto a su contrincante y a los órganos institucionales de la Asociación. Respaldamos la labor del Comité Electoral a efecto de que la conducción del proceso se lleve a cabo de la mejor manera posible y cumpliendo los tiempos estatutarios. La meta es que en este proceso sólo haya un ganador: nuestra Asociación. Entendemos que la postergación de las elecciones acordada por el Comité Electoral para el mes de agosto fue ineludible ante la situación en la que nos encontramos por pandemia causada por el Covid-19. El Comité nos informa que el día de hoy se hizo público el padrón electoral.

De igual forma, se recalendarizaron los eventos de Chihuahua, Mazatlán y Zacatecas. Ya están publicadas las nuevas fechas en el portal. Agradecemos ampliamente la comprensión de los expositores, quienes continúan apoyando nuestros eventos. El caso de Chihuahua es especial, originalmente, el evento era en el mes de abril, lo que obligó a su comité organizador a tomar la decisión de posponerlo hasta el mes de julio. Como se han sucedido los acontecimientos y aunado a la nueva calendarización de los otros eventos, condujeron al Distrito Chihuahua y al Comité Organizador del Congreso a solicitar la autorización del CDN para por única ocasión el Congreso en abril del 2021, año de la Convención Internacional de Minería.

Además del devastador efecto que tendrá en la economía, la pandemia está causando serios daños a la minería. Fue un duro golpe a la industria minera no haber sido considerada como actividad esencial. La Asociación se pronunció públicamente para que la autoridad rectificara sobre esta decisión, uniéndose a otras voces como las de la Cámara Minera de México, de los gobernadores de los principales estados mineros, de los clústeres mineros, entre otros, que coincidieron con nosotros. Su importancia en las cadenas productivas y la garantía de cumplir con las medidas de distanciamiento, filtros y supervisión sanitaria, ubican a la minería indudablemente entre las actividades esenciales del país.

La Asociación seguirá insistiendo con la autoridad para que la actividad minera se considere parte del grupo de actividades esenciales en

la emergencia sanitaria y se apruebe lo antes posible la reanudación de las operaciones mineras.

Se informa que el 2 de marzo pasado, se recibió en Avenida del Parque 54, la demanda civil del Ing. Marco Antonio Bernal en contra de nuestra Asociación a efecto de que se declare judicialmente la cancelación del procedimiento de suspensión de derechos como asociado y en consecuencia el pago de los daños y perjuicios ocasionados por esta medida y del costo del juicio. En virtud de que la demanda es por la vía civil, el Despacho Muzquiz y Merchant que es el que lleva la demanda penal contra el Ing. Marco Bernal no atenderá este caso, por lo que se contrató al Despacho Todd y Asociados S.C. para contestarla. Debido a las suspensiones de la autoridad la fecha límite para contestar la se postergará hasta el mes de junio. De cualquier forma, el Despacho nos presentará un previo a la contestación en los próximos días.

**Vicepresidencia Administrativa**

*Seguimiento al Sistema de Asociados*

Con motivo de la integración del padrón electoral se logró captar nueva información, sobre todo en el rubro de correos electrónicos que nos permite tener casi completo este dato en el universo de asociados del padrón. Con relación al Aviso de Privacidad enviado a los Presidentes de Distrito, a la fecha se han recibido 25, faltando 7 cartas compromiso firmadas por recibir.

*Revista Geomimet*

Una vez más les recordamos que la revista Geomimet ya no se entrega en forma impresa. Es importante que en todas las reuniones distritales se recuerde a sus asociados que la revista se puede encontrar en la dirección [www.revistageomimet.mx](http://www.revistageomimet.mx)

En el periodo que se reporta fue publicada la edición 344 que incluye una entrevista con la Maestra Flor de María Harp, Directora General del Servicio Geológico Mexicano. De igual forma, insistimos en invitar a todos los Distritos a enviar las reseñas de sus reuniones distritales, el obituario de los asociados fallecidos (en caso de que los haya) y, sobre todo, artículos técnicos.

*Portal de la Asociación y redes*

Continuamos activos en redes, tanto en Facebook como en Twitter con Geomin Mx y @GeoMinMx. Seguimos replicando otras cuentas del sector en México (México Minero, Outlet, Minería en línea, clústeres mineros, Distrito Sonora, Enlace Minero, Camimex).

*Obligaciones, convenios y contratos*

En general las gestiones y trámites iniciadas han quedado suspendidos ante la pandemia.

*Adecuaciones al inmueble de Avenida del Parque*

Las obras para la adecuación del área de archivo de la documentación de Contabilidad, Asociados y Dirección General quedaron sus-

pendidas debido a la restricción por la pandemia. De igual forma, la habilitación de la sala de grabación para los cursos que requiere el Centro de Actualización Profesional no se pudo arrancar, sólo se logró concluir la compra del equipo solicitado por el Ing. José de Jesús Huezo como parte del equipamiento del Centro.

*Informe de robo al inmueble al Distrito Durango*

El Distrito Durango reportó que el pasado 6 de abril fueron violentadas las puertas de acceso al inmueble del Distrito y se hurtaron diversos equipos con un valor aproximado de 40 mil pesos. Se presentó la denuncia correspondiente. Cabe señalar que los activos de la oficina del Distrito no contaban con un seguro. Con motivo de este robo se revisará la situación de seguridad que guardan todos los inmuebles de la Asociación.

**Vicepresidencia Técnica**

Se está dando seguimiento a la recalendarización de los eventos que organizan los Distritos, pues a consecuencia de la emergencia sanitaria se ha tenido que revisar las fechas de la realización de dichos eventos.

**Secretaría**

Con relación a la membresía, se tienen al 1º de abril, 2,659 asociados que pagaron la cuota 2020. Por tipo de categoría tenemos la siguiente distribución:

Categoría	Número	%
Activo	812	30.58
Activo Profesor	105	3.95
Adjunto	289	10.87
Afiliado	497	18.69
Estudiante	283	10.64
Honorario	78	2.93
No Especificado	604	22.34

Se enviarán las credenciales de los asociados a los Presidentes de Distritos a partir de la primera semana de mayo. Por otro lado, se recibió la solicitud para el cambio a la categoría de asociado honorario de:

Ing. Raúl Eduardo Alcaráz Leyva (asociado No. 108) del Distrito Guanajuato. Fecha de nacimiento 22 de noviembre de 1935. Antigüedad en la Asociación 25 años.

Ing. Guillermo E. Terán Martínez (asociado No. 4217) del Distrito Sonora. Fecha de nacimiento 8 de octubre de 1952. Antigüedad en la Asociación 25 años.

## NUESTRA ASOCIACIÓN

Se pone a la consideración del Consejo Directivo Nacional la aprobación del cambio de categoría de ambos asociados.

Se informa que el segundo paquete de 19 Reglamentos y Procedimientos fue aprobado en la Asamblea General Ordinaria del 12 de marzo del 2020. Está en proceso de protocolización este segundo paquete (Anexo 2). Se iniciará el proceso de compilación, edición y publicación del Estatuto, Código de Ética, Reglamentos y Procedimientos con la idea de difundirlos en todos los Distritos.

En cuanto al proceso electoral, el Comité Electoral informa lo siguiente: Se otorgó el registro a las planillas "Mineros Unidos y Fuertes" con el Ingeniero Sergio Almazán al frente y "Comunicación", encabezada por el Ingeniero Andrés Robles y se emitió la convocatoria a elecciones correspondiente.

Con motivo de la situación de emergencia provocada por la pandemia, el Comité Electoral, con la ratificación del Consejo Directivo Nacional, acordó lo siguiente:

- La jornada electoral se pospuso y redujo en días, para llevarse a cabo del 17 al 20 de agosto.
- La Asamblea General Ordinaria en la que se presentarían los resultados se reprogramará para el viernes 21 de agosto.
- La toma de protesta del Consejo Directivo Nacional electo se llevaría a cabo el viernes 28 o sábado 29 de agosto.
- Con el apoyo de los Distritos, se integró y aprobó el padrón electoral con 1,059 asociados con derecho a votar. Cabe recordar quienes tienen derecho a votar:

- Que tengan la categoría de activos, adjuntos y honorarios
- Que tengan por lo menos 12 meses de antigüedad efectiva
- Que tengan la cuota pagada antes del 1º de abril.

### Tesorería

La información en bancos al 31 de marzo del 2020 está disponible para los asociados en la Oficina Nacional o a través de los Presidentes de Distrito. Se presentó el presupuesto ejercido por la Oficina Nacional de enero a marzo de 2020.

Se reporta que se hizo la entrega-recepción del Ing. Carlos Silva como Tesorero saliente y de quien informa como Tesorero entrante. Adicionalmente, iniciaron los trabajos de auditoría fiscal y a los estados financieros para el año de 2019 con el Despacho Crowe, a través de su filial en México. Se estima que en tres meses quede concluida.

Asimismo, se informó que se procedió a operar el reembolso del 50% de las cuotas a los Distritos. El reembolso quedará terminado la primera semana de mayo.



Consejo Directivo Nacional  
2018-2020

Ing. Salvador García Ledesma  
Presidente

Ing. Luis Felipe Novillo López  
Vicepresidente Administrativo

Ing. Rubén del Pozo Mendoza  
Vicepresidente Técnico

Ing. Carlos Francisco Yáñez Mondragón  
Vicepresidente Educativo

Ing. Demetrio Góngora Fiemate  
Vicepresidente de Relaciones con  
Gobierno y Asociaciones

Ing. José Luis Aguilar Pérez  
Secretario

Ing. Ángel David Galindo Vilchis  
Tesorero

Coordinadores Regionales

Ing. Luis Renato Castro Valdez

Ing. Guillermo Gastelum Morales

Ing. Néstor Antonio Vega Urzásti

Ing. Ramon Hiram Luna Espinoza

Vocales

Todos los Presidentes de Distrito

JUNTA DE HONOR

2018-2020

Ing. Amador Osoria Hernández

Ing. Sergio Trilles Monge

Ing. José Martínez Gómez

Dr. Manuel Reyes Cortés

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

Ciudad de México, 18 de junio de 2020

**Dr. Jorge Salas Hernández**  
**Director Médico**  
**Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias**  
Presente

*Asunto: Donación de Cubrebocas KN95*

Con el propósito de apoyar a las instituciones hospitalarias en estos momentos de emergencia, la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México AC hace entrega de 2,000 cubrebocas KN95 al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias para contribuir en su encomiable labor.

Asimismo, aprovechamos esta oportunidad para felicitar a los médicos, enfermeras y personal de apoyo de su institución que día a día con dedicación y entrega realizan esta titánica labor. La sociedad mexicana está en deuda con ustedes.

Atentamente

  
**Ing. Salvador García Ledesma**  
Presidente

Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, Benito Juárez, C.P. 01810, Ciudad de México  
Teléfono 52 55 55439130, correo asociacion@aimmgm.org.mx

# Contribución del Sector Minero y la AIMMGGM frente del COVID-19



# La contribución del sector minero y la AIMMGM frente al COVID-19

Ante la emergencia sanitaria causada por el Covid-19, la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México A.C. en sus diferentes distritos agremiados, su Comité de Damas y más de 23 empresas mineras, como sectores socialmente responsables y comprometidos con la sociedad, sumaron esfuerzos para hacer frente a la emergencia sanitaria con la entrega de equipo necesario para el personal del sector salud y servicios públicos; entrega de artículos sanitizantes, apoyo económico y alimentario a las familias.

La AIMMGM donó 2,000 cubrebocas al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER).

## Distrito Sonora

Las acciones solidarias del Distrito Sonora se vieron reflejadas con la entrega de despensas a Casa Guadalupe Libre, al asilo de Fátima, a Casa Hogar Esposos Montañón Terán A.C., a Casa Hogar Mesón Don Bosco, a familias de Colonias Amapolas y El Ranchito, a los Asilos "Fátima y Don Bosco" para adultos mayores, al evento de recaudación RockXHmo Canaco SERV Y TUR Hermosillo, al Comedor y Dispensario para Migrantes e Indigentes San Luis Gonzaga, a contacto Siempre Contigo de UNIRADIO. También se entregó equipo médico de protección personal al Centro COVID Hermosillo y se hizo acopio de ropa para el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours".

## Distrito Caborca

El Distrito Caborca se sumó a la iniciativa de ayudar y durante los meses abril y mayo realizaron la donación de despensas para la comunidad del mismo nombre.

## Distrito Pachuca

El Comité de Damas del Distrito Pachuca realizó la entrega de despensas de Canasta Básica en las instalaciones del Sistema DIF Municipal con el propósito de que fueran distribuidas entre familias de condición vulnerable.





También se realizó la entrega de despensas a la población más afectada por la declaración de Contingencia en diversas Colonias y Barrios de Pachuca priorizando a los adultos mayores, madres solteras y personas que perdieron su empleo.

### Distrito Sinaloa

La Asociación de Ingenieros en Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM), en coordinación con Mujeres WIM de México, favorecieron con alimentos a médicos y enfermeros. "Hicimos este gesto con mucho cariño por todo lo que ellos hacen por nosotros. Sabemos que se encuentran hospedados de forma permanente en las unidades de salud para evitar el contagio en sus casas y reconocemos lo que hacen, de todo corazón", expresó Adriana Aguiñiga.

### Distrito México

Con un gran trabajo de solidaridad, el comité de Damas del Distrito México recaudó \$98,940.00 pesos cantidad que fue donada a la *Asociación Ayúdame a Sonreír Ante el Cáncer de México (ASAC)*, para la compra de tanques de oxígeno portátil, oxímetros, sillas de ruedas, glucómetros, aspiradores, parches EMLA, cubrebocas desechables y lavables, filtros N99, cubetas con artículos de limpieza e higiene personal, así como, el envío de diversos apoyos.

Aunado a lo anterior, hicieron otra colecta logrando reunir una favorable cantidad para comprar 250 caretas protec-

toras y posteriormente donarlas al Hospital Infantil Federico Gómez de la Ciudad de México.

Para protegerse y evitar la propagación del virus, el Distrito ha estado otorgando insumos básicos como guantes, caretas y cubrebocas a las personas que brindan servicios a la sociedad.

También entregaron apoyos económicos especiales a dos personas; a un joven estudiante y a un trabajador cercano al distrito por una cantidad de 4500 mensuales.

Cabe mencionar que el Comité de Damas de los diferentes distritos de la AIMMGM trabaja arduamente para otorgar becas a jóvenes universitarios que cursan las carreras de Ciencias de la Tierra. Dado lo anterior, mencionaron que los estudiantes siguen activos recibiendo el apoyo que les corresponde.

El Distrito agradece a cada una de las personas que han aportado su granito de arena a esta noble causa.

A su vez, las empresas mineras se volcaron a ofrecer ayuda a las distintas comunidades en las que operan, destacando la solidaridad que de forma invaluable se ha hecho presente para ayudar a la población más vulnerable. A continuación, un resumen de la inmensa cantidad de apoyos que se han otorgado.

- *Compañía Occidental Mexicana* apoyó con el suministro continuo de energía eléctrica, agua potable y purificada, alimentos y atención médica, monitoreos de temperatura y vías respiratorias, suministro de gel antibacterial, cubrebocas, capacitación y orientación. *Isla San Marcos, Aguascalientes*

### Chihuahua

- *Clúster Minero de Chihuahua*, hizo un donativo por doscientos mil pesos a la Cruz Roja Mexicana de Chihuahua.



- *Fresnillo PLC*, hizo cubrebocas de alta calidad con el fin de dotar de estos a la plantilla laboral.
- *Coeur Mining*, apoyó al DIF municipal de los municipios de Chinipas y Guazapares con la entrega de despensas para personas en vulnerabilidad.
- *Peñoles*, visitó a todas las instituciones educativas de la localidad con el fin de supervisar sus protocolos de contingencia y poder brindar el apoyo necesario, así como informarles de las medidas preventivas realizadas en Minera Bismark. Unidad San Julián de Fresnillo PLC hizo la entrega de 50 trajes de protección Tyvek, 40 litros de gel desinfectante, mil pares de guantes de nitrilo, 50 lentes de protección y 200 cubrebocas N-95, del material a la directora del hospital Guadalupe y Calvo.
- *Minera México*, donó 500 despensas. Santa Barbara

### Coahuila

- *First Majestic*, envió paquetes de ayuda alimentaria a varias comunidades campesinas vecinas de la mina. Saltillo
- *Peñoles*, se sumó a las brigadas que se realizan para atender los objetivos del operativo de apoyo por la contingencia Covid-19 emprendido por el ayuntamiento de Torreón.

### Durango

- *Argonaut Gold*, donó dos bombas aspersores y cubrebocas. Médico a disposición de la presidencia municipal. El Castillo San Agustín.
- *First Majestic*, brindó servicio y atención en la clínica a la comunidad. San Dimas.
- *Peñales*, Realizó una campaña de difusión en las comunidades mediante publicidad en áreas comunes, se activa a los actores claves de la comunidad para promover y aplicar campaña de concientización en higiene en las comunidades. También se activan los actores clave en redes sociales para promover campaña contra COVID-19. Velardeña/Cuencame.
- *San Dimas, de First Majestic*, entregó 900 kit de salud

para las personas vulnerables de Tayoltita y sus alrededores. Los kits de salud referidos incluyen: 1 bote de gel antibacterial de 500 ml, 1 bote de jabón líquido para manos de 500 ml, 1 bote de bolsillo de gel antibacterial de 60 ml y 3 cubrebocas.

- *La Ciénega, propiedad de Fresnillo PLC*, hizo entrega de un respirador de última generación al Hospital General de Zona Número 1 del IMSS en Durango.

### Estado de México

- *Peñoles*, Realizó campaña de difusión de medidas preventivas a través de perifoneo en Zazaconapan.

### Guerrero

- *Torex Gold*, brindó servicios médicos y de relaciones comunitarias. Nuevo Balsas, La Fundición, Real de Limón, Atzacala y Valerio Trujano
- *Minera Media Luna*, donó 100 mil dólares canadienses, equivalentes a 2 millones de pesos, para la compra de una planta de luz al hospital de Iguala.
- *Minera Media Luna*, creó un cerco sanitario informativo al interior del complejo minero y en los poblados de la zona de influencia de la mina. Cocula
- *Minera Media Luna*, donó tres mil 500 cubrebocas y mil litros de alcohol en gel. Chilpancingo

### Hidalgo

- *Autlán*, donó insumos básicos, kit de prevención y equipamiento.

### Morelos

- *Esperanza Silver de México*, entregó 600 mascarillas KN95 y 1,200 pares de guantes al Hospital General de Cuernavaca "José G Parres", al Hospital General "Enf. María de la Luz Delgado Morales", del municipio de Temixco; al Hospital Regional 1 del IMSS en Cuernavaca, así como en la Clínica de Medicina Familiar del ISSSTE en Cuernavaca. De igual forma entregó dispensas a familias de las comunidades de Tetla-





ma y Milpillars del municipio de Temixco. Cuernavaca.

## Oaxaca

- *Grupo México*, entregó al Gobierno Federal un hospital. Juchitán.
- *Minera Cuzcatlán*, creó un fondo para emergencias comunitarias. San José del Progreso.

## Puebla

- *Autlán*, donó insumos básicos e instaló carpas cerradas como extensión del Hospital Covid Teziutlán.

## Sonora

- *Fresnillo PLC*, donó un respirador modelo mecánico Mindray SV600 al Hospital de Zona No. 8 del

IMSS. Brindó apoyo a las autoridades en labores de sanitización exterior de espacios públicos.

- *Grupo México*, donó 13 ventiladores de soporte y un respiratorio para el Hospital General de Cananea.

Grupo México en coordinación con autoridades estatales y municipales inauguró un albergue para que personas confirmadas con COVID puedan alojarse en un lugar apartado de su familia.

Grupo México en coordinación con Gobierno Municipal de Cananea, instaló 30 lavamanos portátiles en puntos estratégicos de la comunidad.

- *Argonaut Gold*, sanitizó en su totalidad la comunidad de La Colorada, Sonora.
- *Grupo México*, donó a la Cruz Roja delegación Hermosillo apoyo económico y en especie, así como también 300 equipos de protección personal para el área del Primer Respondiente.
- *Bylsa Drilling y Silver Crest*, brindan apoyos y han realizado campañas de concientización a la comunidad. Río Sonora.
- *Autlán*, donó insumos necesarios como cloro, trajes Tyvek y trajes de vinilo. Sonora.
- *Minas de Oro Nacional y Mina La India de Agnico Eagle Mines Limited*, en Yécora entregaron paquetes alimentarios al DIF municipal.

## Zacatecas

- *Fresnillo PLC* donó un respirador de última generación al Hospital General de Zona No. 2 del IMSS. Construyó un hospital para atender enfermos de COVID-19 a un costado de la clínica del IMSS. Entregó 2 mil despensas al Centro de Acopio del Municipio.
- *Industrial & Mining Solutions*, en colaboración con el Banco de Alimentos, se entregaron despensas beneficiando a 58 familias de la Comunidad Abrego, en la Colonia Plan de Ayala beneficiaron a 37 familias, en el Tiradero Municipal se beneficiaron a 15 familias y a 58 familias en la colonia "Los Lirios", y "Europa".



- **Newmont** donó 500 pruebas para detectar coronavirus en el territorio zacatecano.
- **Capstone Gold** donó 50 mil pesos al gobierno del estado de Zacatecas.
- **Peñoles** intercambió información y coordinación con el sector salud para el refuerzo de las medi-

das de prevención ante casos sospechosos y/o confirmados de COVID-19 en los municipios cercanos a la unidad minera. **Sombrerete**.

- **Pan American Silver**, realizó la donación de despensas al Municipio de Chalchihuites en las comunidades; La Magdalena, Canoas, La Libertad, para Sombrerete en la colonia Orión, San Juan de La Tapia, así como al DIF de ambos municipios. También se realizó la entrega de despensas en Arroyo Amplio, Comunidad aledaña a mina Dolores.
- **Newmont Peñasquito** donó insumos desechables básicos. Se hizo entrega de 660 cajas con 50 pares de guantes desechables, 3 mil 600 cubre bocas, 3 mil 700 batas desechables, 4 mil 350 respiradores N95 y 66 galones de gel antibacterial, en cinco instancias médicas de la zona de influencia de Peñasquito, como son la UMR de San Juan de Los Cedros, la UMR de Salaverna, la Clínica de Mazapil, el Hospital del IMSS de Concepción del Oro y La Jurisdicción Sanitaria 7.
- **Mazapil**, Newmont donó 500 trajes ProShield a la Secretaría de Salud de Zacatecas (SSZ).
  - Entregó 3 mil paquetes básicos de limpieza en comunidades aledañas.
  - Creó un fondo global de 20 millones de dólares con el propósito de apoyar a grupos vulnerables locales, gobiernos y empleados.
- **Frisco**, Departamento de Desarrollo Comunitario de Minera Frisco entregó despensas en la comunidad Terminal Providencia.
- **Pan American Silver** donó despensas en las localidades cercanas. Chalchihuites en las comunidades; La Magdalena, Canoas, La Libertad y Sombrerete
- **Industrial & Mining Solutions** con el objetivo de brindar apoyo a las personas de escasos recursos hizo entrega de despensas con productos de canasta básica. **Tayahua**



## Colima

- **Peña Colorada** donó mil batas quirúrgicas y mil cubrebocas de alta protección KN95, al Instituto Mexicano del Seguro Social y 500 mil pesos al DIF Estatal Colima.

## San Luis Potosí

- **Grupo México** hizo la donación de 30 ventiladores para el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Entregó más de dos mil kits de protección personal a trabajadores de la salud.

Grupo México distribuyó en el municipio minero de Charcas 100 kits completos de protección, 905 mascarillas N95, 670 batas desechables y 210 litros de alcohol en gel, además de casi 300 despensas para el consumo de la población en condiciones de vulnerabilidad.

La Dirección de Desarrollo Comunitario de Grupo México instaló 20 lavamanos portátiles en distintos puntos del municipio y llevó a cabo labores de sanitización de espacios públicos.

Orbia donó 50 mil inhaladores para infecciones respiratorias al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

- **Minera San Xavier** donó insumos médicos de protección personal al Hospital General de Soledad. Cerro de San Pedro, La soledad

## Nuevo León

- **Ternium** puso en operación el Hospital Comunitario y la Unidad de Cuidados Intensivos. Monterrey.

La Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México tiene el orgullo de presentar al:

**Centro de Actualización Profesional (CAP)**  
Ingenieros de minas, metalurgistas y geólogos

te ofrecemos:

- Instructores capacitados
- Temas de actualidad
- Cursos en línea
- Capacitación especializada

Social media handles: Facebook: Cap-Aimmgm, Instagram: @cap\_aimmgm, Twitter: @AimmgmCap





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

- Ing. Salvador García Laborda Presidente
- Ing. Luis Felipe Aguilar Salazar Vicepresidente Administrativo
- Ing. Ricardo José Ruiz Méndez Vicepresidente Técnico
- Ing. César Vázquez Talavera Secretario
- Ing. Guillermo López Pineda Vicepresidente de Relaciones con Gobierno y Asociaciones
- Ing. José Luis Aguilar Pérez Secretario
- Ing. Ángel David Sánchez Saldaña Secretario
- Comité de Vigilancia
- Ing. Juan Antonio Calderón
- Ing. Guillermo Díaz de León
- Ing. Roberto Antonio López
- Ing. Ramón Alvarado Luna

Ciudad de México, 25 de mayo de 2020

Dr. Octavio Sierra Martínez  
Director Médico  
Hospital General Dr. Manuel Gea González

Presente

A/r Dra. Aylene Ortiz

Asunto: Donación de Cubrebocas N95

Con el propósito de apoyar la labor de las instituciones hospitalarias en estos momentos de emergencia, la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México AC hace entrega de 500 cubre bocas N95 que la empresa minera Electrum Group está donando al Hospital General Dr. Manuel Gea González.

En espera de que el equipo médico donado sea de utilidad.

ATENTAMENTE

Lic. César Vázquez Talavera  
DIRECTOR GENERAL



Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, Benito Juárez, C.P. 06810, Ciudad de México  
Teléfono 52 55 55439130, correo asociacion@aimmgm.org.mx



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

- Ing. Salvador García Laborda Presidente
- Ing. Luis Felipe Aguilar Salazar Vicepresidente Administrativo
- Ing. Ricardo José Ruiz Méndez Vicepresidente Técnico
- Ing. César Vázquez Talavera Secretario
- Ing. Guillermo López Pineda Vicepresidente de Relaciones con Gobierno y Asociaciones
- Ing. José Luis Aguilar Pérez Secretario
- Ing. Ángel David Sánchez Saldaña Secretario
- Comité de Vigilancia
- Ing. Juan Antonio Calderón
- Ing. Guillermo Díaz de León
- Ing. Roberto Antonio López
- Ing. Ramón Alvarado Luna

Ciudad de México, 25 de mayo de 2020

Dr. Guillermo Redondo Aquino  
Hospital General Xoco

Presente

Asunto: Donación de Cubrebocas N95

Con el propósito de apoyar la labor de las instituciones hospitalarias en estos momentos de emergencia, la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México AC hace entrega de 500 cubre bocas N95 que la empresa minera Electrum Group está donando al Hospital General Xoco.

En espera de que el equipo médico donado sea de utilidad.

ATENTAMENTE

Lic. César Vázquez Talavera  
DIRECTOR GENERAL

Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, Benito Juárez, C.P. 06810, Ciudad de México  
Teléfono 52 55 55439130, correo asociacion@aimmgm.org.mx



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

- Ing. Salvador García Laborda Presidente
- Ing. Luis Felipe Aguilar Salazar Vicepresidente Administrativo
- Ing. Ricardo José Ruiz Méndez Vicepresidente Técnico
- Ing. César Vázquez Talavera Secretario
- Ing. Guillermo López Pineda Vicepresidente de Relaciones con Gobierno y Asociaciones
- Ing. José Luis Aguilar Pérez Secretario
- Ing. Ángel David Sánchez Saldaña Secretario
- Comité de Vigilancia
- Ing. Juan Antonio Calderón
- Ing. Guillermo Díaz de León
- Ing. Roberto Antonio López
- Ing. Ramón Alvarado Luna

Ciudad de México, 26 de mayo de 2020

Dr. Henry Quiróla Núñez del Prado  
Encargado de la Dirección de Ortopedia  
IMSS Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente

Presente

Asunto: Donación de Cubrebocas N95

Con el propósito de apoyar la labor de las instituciones hospitalarias en estos momentos de emergencia, la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México AC hace entrega de 500 cubre bocas N95 que la empresa minera Electrum Group está donando al IMSS Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente.

En espera de que el equipo médico donado sea de utilidad.

ATENTAMENTE

Lic. César Vázquez Talavera  
DIRECTOR GENERAL

Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, Benito Juárez, C.P. 06810, Ciudad de México  
Teléfono 52 55 55439130, correo asociacion@aimmgm.org.mx



Centro de  
Actualización  
Profesional

CAP

Ingenieros de minas,  
metalurgistas  
y geólogos



## Hidrogeología y aguas subterráneas en la minería

Geología - Curso en Línea - Agosto 2020

duración 40 horas - 8 módulos

**Instructor:**

**Dr. José Antonio Hernández Esprú**

Profesor-Investigador de tiempo completo de Hidrogeología  
Facultad de Ingeniería, UNAM

Mayores informes: [enlace.cap@aimmgm.org.mx](mailto:enlace.cap@aimmgm.org.mx)



Cap-Aimmgm



@cap\_aimmgm



@AimmgmCap

19 AL 23 DE ABRIL DE 2021



# XIII CONFERENCIA INTERNACIONAL DE MINERÍA

CHIHUAHUA 2021

*MINERÍA CON RESPONSABILIDAD SOCIAL Y DESARROLLO*



[www.chihuahuaminero.com.mx](http://www.chihuahuaminero.com.mx)





Distrito Sinaloa

## Estimados expositores y socios de la AIMMGM

En el Distrito Sinaloa estamos plenamente convencidos de que la salud es el eje primordial de cualquier actividad humana, es por esto que atendiendo a las indicaciones de nuestras autoridades y con la responsabilidad social que siempre ha caracterizado a la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, queremos hacer de su conocimiento que el Primer Congreso Internacional Minero Sinaloa 2020 cambiará la fecha de su realización.

Lo anterior atendiendo la emergencia sanitaria global provocada por el virus Covid- 19, como es de su conocimiento, nuestro país continúa atravesando por momentos difíciles relacionados con este virus por lo que salvaguardar la integridad de todos los que participaremos en nuestro magno evento se ha vuelto nuestra prioridad.

Dado lo anterior, hemos definido la nueva fecha:

# 10 al 12 de Marzo de 2021

Cabe destacar que las condiciones pactadas para su participación continúan siendo las mismas, es decir sus lugares están garantizados, solamente hemos aplazado el evento dada la coyuntura global por la que atravesamos, seguimos trabajando.

Ustedes son la piedra angular de nuestro evento, por lo que estamos a sus órdenes para cualquier duda o comentario

## ¡NOS VEMOS EN MAZATLÁN!



# NUEVA FECHA

DEL 30 DE SEPTIEMBRE  
AL 2 DE OCTUBRE 2020



RIM ZACATECAS ES LA EXPO QUE CONECTA A LAS SOLUCIONES MÁS INNOVADORAS Y DISRUPTIVAS DE LA MINERÍA CON LAS OPORTUNIDADES Y CONSUMIDORES PREMIUM

#### CONTACTO

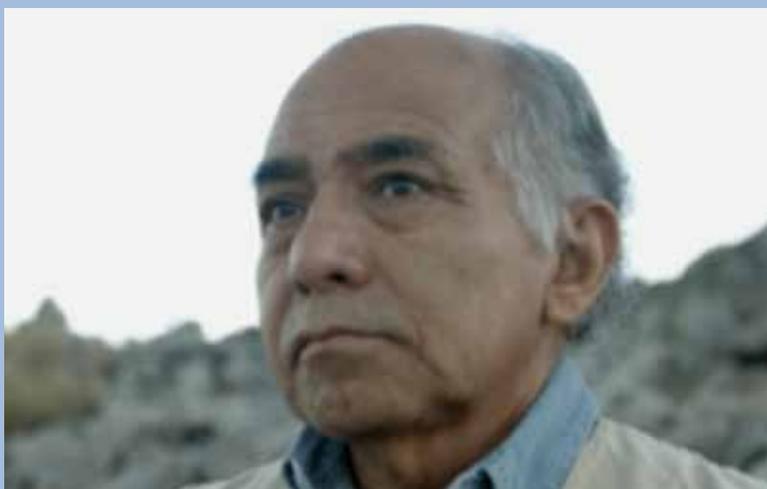
T+ 492 145 17 96

M+ CONTACTO@RIMZACATECAS.ORG

W+ RIMZACATECAS.ORG



## Ing. Porfirio Padilla Lara 1947 - 2020



Nació el 15 de septiembre de 1947 en San Juan de Rio, Querétaro; desde pequeño fue muy trabajador y altruista, sus primeros trabajos fueron como boleador de zapatos en plazas y siempre decidido en todo lo que se proponía; egresó de la carrera de Ingeniero Geólogo por la Universidad Autónoma de Mexico en el año de 1976, después trabajó como dibu-

jante, haciendo mapeos geológicos, muestreos geoquímicos y levantamientos topográficos, entre otros.

Parte de su trabajo fue para una empresa en Colombia, ubicada en el municipio de El Carmen de Atrato Choco, donde conoció a su esposa, Mercedes Herrera, con la cual tuvo 3 hijos (Ingred, Tania y Porfirio) ayudando siempre en su crianza, enseñándoles en conjunto valores y buenos hábitos, principalmente el apoyo familiar.

En 1988 en sociedad con Peter Megaw, Karl A. Cuhen y Hugo Gamiño (a quienes consideraba amigos extraordinarios e incluso como parte de la familia), fundaron la empresa Minera Cascabel SA de CV; a su vez, apoyó en múltiples ocasiones a las asociaciones mineras como la AMSAC y AIMMGM, parte de sus últimas colaboraciones fueron en conjunto con varios de sus colegas rehabilitando el Museo de Paleontología en el municipio de Nacoziari.

¡Descanse en Paz!

## Ing. Raúl Muñoz Solís 1932 - 2020

El pasado 6 de mayo del 2020 dejó de existir de muerte natural a sus 87 años, el Ing. Raúl Muñoz Solís. “Un rebelde y un inconforme con todo lo que no fuera Justicia”, como él mismo se definía, fue originario del Distrito Federal y nació el 24 de octubre de 1932. Profesionalmente, cursó sus estudios en la Universidad Nacional Autónoma de México y obtuvo el título de Ingeniero Geólogo en 1970.

En octubre de 1968, en plena inauguración de los juegos olímpicos en México, fue enviado a Sonora a prestar sus servicios al Consejo de Recursos Naturales No Renovables (hoy Servicio Geológico Mexicano). Trabajó en el proyecto “Cobre en Sonora”, en colaboración con Naciones Unidas. Una vez instaladas las oficinas del Consejo en Hermosillo Sonora, se desempeñó como Petrógrafo y Maestro de la Universidad (UNISON), permaneciendo en el entonces renombrado Consejo de Recursos Minerales (CRM) hasta 1987.



De 1987 a 1993 realizó trabajos de campo para Peñoles, bajo la Dirección del Ing. Benito Noguez. Posteriormente, trabajó en Tresa con el Ing. Gómez Tagle y en GNP en tiempos de dificultad. Cabe destacar el entusiasmo con el que trabajó para Peñoles en la maravillosa Isla de Cedros en Baja California Sur. Por último, de 1993 a 2016 laboró bajo la Dirección del muy querido Ing. Porfirio Padilla L. en Minera Cascabel, aportando su experiencia y sencillez hasta su retiro.

En el aspecto familiar, en 1971 se casó con Lorermi Hernández Martínez, originaria de la frontera Nogales, con quien el 30 de abril pasado festejó su 49 Aniversario de feliz matrimonio. El Ing. Muñoz siempre dio ejemplo de honradez, calor humano, lealtad y apoyo para todos. Fue un buen hijo, un excelente esposo y un padre ejemplar para sus 4 hijos, profesionistas todos: Raúl, los “cuatitos” Alejandro y Loral y la Geologueta Andrea, la única que heredó su vocación. Fue también un abuelo muy querido entre sus 7 nietos en total, y un miembro muy apreciado y Socio de la AIMMGM (No. 2961) desde 1970 (recientemente “Socio Honorario”).

Casi todos los años de su vida profesional y familiar los pasó en Sonora, al lado de su “Sonsorense” familia, como la llamaba cariñosamente. Su sello personal fue vestirse con camisa, botas y corbatín vaquero, pues se sentía identificado y cómodo como nortero. Descanse en Paz, tan buen hombre; su memoria estará siempre con nosotros.

## COMUNICADO

Hermosillo, Sonora a 19 de Junio 2020

Asunto: Cambio de fecha del 14º Congreso Internacional Minero Sonora

A nuestros asociados, empresas participantes, patrocinadores y público en general.

Ante la situación actual de emergencia sanitaria por el COVID-19, hemos estado muy atentos y en constante comunicación con las autoridades siguiendo las recomendaciones oficiales nacionales e internacionales teniendo siempre como prioridad la salud de todos los colaboradores, expositores y asistentes. Con base a lo anterior, y haciendo un análisis con la debida responsabilidad que caracteriza a la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C. Distrito Sonora, hemos tomado la decisión de reprogramar la fecha de nuestro magno evento **14º Congreso Internacional Minero Sonora** de los días 27-30 Octubre 2020 a los días:

**02 al 05 de Febrero de 2021**

Con la firme convicción de que debemos informar de manera transparente estamos haciendo llegar este aviso tanto a nuestros socios, así como también a expositores, empresas y organismos mineros sobre nuestra decisión.

Los invitamos a que unidos sigamos con los protocolos de prevención que se deben seguir tanto en nuestros hogares como en los centros de trabajo y más que nunca exhortarlos a estar unidos y con nuestro firme compromiso de sacar adelante a nuestro sector y a México.

Cualquier duda o comentario estaremos atendiendo en el correo electrónico [socios@aimmgmsonora.com](mailto:socios@aimmgmsonora.com) y en el teléfono de oficina (662) 2104589.

 Tabasco #191 esq. Guadalupe Victoria Col. San Benito C.P. 83190

 Tels. (662) 2104589 [(662) 2104590

 [www.congresominerosonora.com](http://www.congresominerosonora.com)



Distrito  
**Sonora**



### ¿Quien tiene derecho a votar en las elecciones para elegir al Consejo Directivo Nacional 2020-2022

Los asociados con categoría de activo, adjunto y honorario (ARTÍCULO 14.- DERECHOS DE LOS ASOCIADOS, ESTATUTO AIMMGM), que hayan pagado la cuota 2020 a más tardar el 31 de marzo de este año (INCISO B, REGLAMENTO DE ELECCIONES DEL CDN) y que tengan por lo menos doce meses de antigüedad efectiva, es decir que haya pagado a más tardar el 31 de marzo de 2019. (Inciso B, Reglamento de elecciones del CDN).

### ¿Dónde consulto el padrón electoral?

Para consultar si el asociado está en el padrón electoral para la elección del Consejo Directivo Nacional 2020-2022 por favor acudir al siguiente vínculo:

<http://www.geomin.com.mx/index.php?1pagcarga=eleccionescdn>

### ¿Cómo serán las elecciones?

Las elecciones se llevarán a cabo por medio del voto electrónico (Reglamento de Elecciones para el CDN). Nos llegará a nuestro correo electrónico una contraseña personal (NIP) para que durante la jornada electoral visitemos un sitio de la UNAM para acceder a la boleta electrónica y elijamos a la planilla de nuestra preferencia. Nuestro correo electrónico es la llave para poder votar.

### ¿Quién organiza las elecciones?

El Consejo Directivo Nacional de la AIMMGM formó el Comité Electoral como órgano responsable de organizar, supervisar y vigilar el proceso electoral. La jornada electoral estará a cargo de la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación (DGCTIC) de la UNAM, única instancia de operar la urna electrónica.

### ¿Cuáles son las fechas clave de las elecciones?

1. UNAM enviará un correo a los votantes para confirmación del correo del elector para el envío del NIP para el voto electrónico.
  - Primer envío. 1 al 5 de agosto.
  - Segundo envío. 8 al 12 de agosto
2. Los días en los que se llevará a cabo la jornada electoral serán los días 17, 18, 19 y 20 de agosto.
3. La entrega de resultados será el 21 de agosto.

### ¿Qué planillas están registradas para contender por el Consejo Directivo Nacional 2020-2022?

Son dos las planillas que están contendiendo:

- Planilla "Mineros, Unidos y Fuertes"
- Planilla "Comunicación"

Puedes conocer a los integrantes de las planillas en:

<http://www.geomin.com.mx/pdf/PLANILLAS.pdf>

**Comité Electoral**

[comiteelectoral@aimmgm.org.mx](mailto:comiteelectoral@aimmgm.org.mx)

# Somos mucho más que el cobre que producimos



En la División Minera,  
**apoyamos y promovemos la  
integración de las mujeres** en  
posiciones estratégicas de nuestras  
operaciones donde pueden desarrollarse  
personal y profesionalmente.

¿Quieres conocer más de Grupo México?  
**¡Síguenos en nuestras redes sociales!**



# EL PODER DE LA AUTOMATIZACIÓN TE LLEVA MÁS LEJOS

SANDVIK AUTOMINE® PARA CAMIONES Y CARGADORES

INCREMENTA LA  
PRODUCCIÓN  
HASTA UN\*

30%

REDUCE LOS COSTOS  
OPERATIVOS  
HASTA UN\*

50%

\*Los incrementos en productividad y reducción de costos varían de acuerdo con la operación y particularidades de la misma.

Yo necesito...

mantener la seguridad de mi personal, equipo e instalaciones

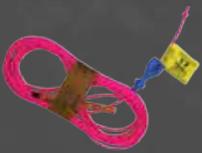
exceder mi objetivo de avance

mantener la precisión del perímetro

minimizar el sobrerompimiento de roca

Reducir el impacto ambiental

y algunas otras cosas que estoy seguro que se me están olvidando



La introducción del **EZshot**<sup>®</sup> es tan fácil como el uso del **NONEL**<sup>®</sup>, cuenta con la precisión de un detonador electrónico y la seguridad insuperable de **Dyno Nobel**.

*Con EZshot, ahora hay menos en que pensar.*

**EZshot**<sup>®</sup>  
driven by **\_NONEL**

**DYNO**<sup>®</sup>  
Dyno Nobel