

GEOMIMET

XLVIII EPOCA. SEPTIEMBRE / OCTUBRE 2021 No. 353



XXXIV Convención Internacional de MINERÍA

Acapulco 2021

MINERÍA, PILAR EN LA REACTIVACIÓN
ECONÓMICA DE MÉXICO



BIENVENIDOS

OCTUBRE 19-22, 2021 ACAPULCO, GRO., MÉXICO

SISTEMAS A GRANEL SUBTERRÁNEOS



El rango más amplio de Explosivos Subterráneos del mercado



Reduce Costo Operacional



Mejor Recuperación de Mineral



Mejor Productividad



Versatilidad de Aplicaciones

oricamining services.com/mx/es

Los Sistemas a Granel para Voladuras Subterráneas de Orca combinan:

Subtek™ emulsión a granel que ofrece un rango que va desde la mitad y hasta el doble de la Fuerza Relativa a Granel del ANFO con...

HandiLoader™ y MaxiLoader™ nuestras unidades de confianza para cargado que entregan explosivos a granel para aplicaciones ascendentes y descendentes.



Subtek

HANDILOADER™



En Grupo la seguridad es nuestra prioridad



En la División Minería, desarrollamos una cultura de prevención y autocuidado en seguridad y salud ocupacional.

Es por eso que, en 2020 impartimos 107,101 horas hombre de capacitación en seguridad a todos nuestros colaboradores, contratistas y proveedores que realizan actividades dentro de nuestras operaciones.

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





Soluciones de filtración fiables y eficientes

Soluciones avanzadas para una amplia gama de aplicaciones industriales respaldadas por un soporte de servicio integral y líder en la industria. Tenemos casi un siglo de experiencia en la entrega de soluciones de filtración, con marcas heredadas como Larox y Pannevis.

Juntos somos el socio para un cambio positivo.

Visítanos en el stand 159 de la XXXIV Convención Internacional de Minería Acapulco 2021

CONTENIDO 353

septiembre / octubre

Índice de anunciantes

64	AUSTIN POWDER
54	CAUSA
23	CONDUMEX
37	DETECTOR EXPLOSIVOS
4a. de forros	DYNO NOBEL
63	EATON
61	EPIROC
26	GCC
1	GRUPO MÉXICO
35	GRUPO VYSISA
38	IDG (INGENIERIA Y DIBUJO)
44 -45	MACLEAN
2	METSOUTOTEC
2a. de forros	ORICA
28	PLASTIQUE PLUS
46	PPG COMEX
6	QUIMICA TEUTON
3a. de forros	SANDVIK



7

Análisis del desarrollo y experiencias del manejo de espuma en celdas de flotación

Por: Mario Corona-Arroyo, Guillermo Bermúdez, Afshin Jalili, Raghav Dube, José Ledesma Guerra y Joel Valtierra Olivares



14

Depósitos de litio y potasio en el Altiplano Mexicano, San Luis Potosí, Zacatecas

Por: José de Jesús Parga Pérez



24

XXXIV Convención Internacional de Minería



27

Actualidad Minera

- Noticias Legales
- Informe de sustentabilidad 2021 /1 Camimex
- La inteligencia del éxito



39

La Entrevista

Lic. Irma Y. Potes



47

Nuestra Asociación

- Quinta y Sexta Reunión C.D.N.
- Premios Nacionales AIMMGM
- La Carbonífera
- Durango

GEOMIMET. Año XLVIII, No. 353, septiembre - octubre 2021, 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, HYPERLINK "<http://us.mc1616.mail.yahoo.com/mc/compose?to=asociacion@aimmgm.org.mx>"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. Licitud de Título No. 13012, Licitud 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 Corporacion 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 8 de octubre de 2021 con un tiraje de 3,000 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 AIMMGM, A. C.



01 Chihuahua

02 Parral

03 Mexico

04 Pachuca

06 Guadalajara

07 Nuevo León

08 Guanajuato

09 Sonora

11 La Paz, S.L.P.

12 Zacatecas

14 Laguna

18 San Luis Potosí

19 Sombrerete
"Juan Holguín"

21 Fresnillo

25 Durango

27 Saltillo

28 Zimapan

36 Sinaloa

37 Cananea

39 San Dimas

40 Baja California
Sur

41 Zacualpan

49 Nacoziari

51 Las Truchas,
Lazaro Cardenas

59 Estado De
Mexico

61 La Ciénega

65 La Carbonífera

63 Zaconapan

68 Esqueda

72 San Julián

73 Velardeña

75 Caborca

78 Capela

40 DISTRITO BAJA CALIFORNIA SUR
Ing. Lourdes González C.

75 DISTRITO CABORCA
Ing. Mariel Márquez Gutiérrez

37 DISTRITO CANANEA
Ing. José A. Vences

78 DISTRITO CAPELA
Ing. Humberto Moreno Delgado

01 DISTRITO CHIHUAHUA
Ing. Gabriel J. Zendejas P.

25 DISTRITO DURANGO
Ing. José L. Aguilar Pérez

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. Carlos Yáñez M.

08 DISTRITO GUANAJUATO
Ing. Luis A. Herrera Ramos

65 DISTRITO LA CARBONIFERA
Ing. Arturo Bueno Tokunga

61 DISTRITO LA CIENEGA
Ing. José Ángel Gómez

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

14 DISTRITO LAGUNA
Ing. Miguel E. Muñoz Pérez

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

03 DISTRITO MÉXICO
Ing. Raúl Morales García

49 DISTRITO NACCOZARI
Ing. Jorge Razo

07 DISTRITO NUEVO LEÓN
Ing. Norberto T. Zavala Medellín

04 DISTRITO PACHUCA
Ing. Gerardo Mercado Pineda

02 DISTRITO PARRAL
Ing. Porfirio Pérez Guzmán

27 DISTRITO SALTILLO
Ing. José C. Rivera Martínez

18 DISTRITO SAN LUIS POTOSI
Ing. Ángel Galindo

36 DISTRITO SINALOA
Ing. Ignacio Cano Corona

19 DISTRITO SOMBERETE JUAN HOLGUIN
Ing. Gonzalo Gatica Jiménez

09 DISTRITO SONORA
Ing. Ramón H. Luna E.

73 DISTRITO VELARDEÑA
Ing. Efrén Sánchez Acevedo

12 DISTRITO ZACATECAS
Ing. Rubén del Pozo

63 DISTRITO ZACAZONAPAN
Ing. José G. de Ávila Pacheco

41 DISTRITO ZACUALPAN
Ing. Francisco Hernández R.

28 DISTRITO ZIMAPAN
Ing. Adrian A. Gutiérrez

39 SAN DIMAS

49 NACCOZARI
Ing. José J. Razo Monsivais

72 SAN JULIÁN

73 VELARDEÑA
Ing. Efrén Sánchez Acevedo

GEOMIMET

Publicación Bimestral
XLVIII EPOCA SEPTIEMBRE / OCTUBRE 2021

COMITÉ EDITORIAL

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

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 Saldívar

COORD. ADMINISTRATIVO

C.P. Eleazar Palapa

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES:



Geomin México



@GeoMinMx

CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL

PRESIDENTE

Ing. Sergio R. Almazán Esqueda

VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

Ing. Luis F. Oviedo Lucero

VICEPRESIDENTE TECNICO

Ing. Ma. Alba Paz Molina

VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

M.C. E. Mónica Morales Zárate

VICEPRESIDENTE REL. CON GOB. Y ASOC.

Ing. Luis H. Vázquez San Miguel

SECRETARIO

Ing. Gerardo Mercado Pineda

TESORERO

Ing. Carlos A. Silva Ramos

COORDINADORES REGIONALES

Ing. Edgardo Barrera Moreno
Ing. Genaro de la Rosa Rodríguez
Ing. Hugo A. Palacios Martínez
Ing. Héctor A. Alba Infante
Ing. Alfredo Ornelas Hernández

VOCALES

Todos los Presidentes de Distrito

JUNTA DE HONOR

Ing. Sergio Trelles Monge
Ing. José Martínez Gómez
Dr. Manuel Reyes Cortés
Ing. Salvador García Ledesma

DIRECTOR

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

MENSAJE DEL PRESIDENTE

El lema de la XXXIV Convención Internacional de Minería, que se llevará a cabo del 19 al 22 de octubre del año en curso, en el hermoso puerto de Acapulco, es: *"Minería, pilar en la reactivación económica de México"*. Hoy, más que nunca, estamos demostrando por qué la industria minero-metalúrgica es esencial para el crecimiento y progreso de nuestro país.

En 2020, cuando prácticamente todo el país se paralizó por la contingencia sanitaria derivada de la COVID-19, la industria minera fue declarada como no esencial y detuvo operaciones durante dos meses. La economía global, de acuerdo con el Banco Mundial, se contrajo 4.3% en 2020 y México fue uno de los países más afectados al descender 9%.

Uno de los indicadores a nivel nacional que más resintió la crisis fue el de la creación de empleos. La minería hizo un gran esfuerzo por conservar y proteger su plantilla laboral directa. De acuerdo con cifras del Instituto Mexicano del Seguro Social, al cierre del año pasado, se registraron 367 mil 935 empleos directos, 2.9% menos que en 2019.

Al demostrar su esencialidad, la industria minero-metalúrgica no sólo recuperó las plazas perdidas, sino que creó nuevas. A la fecha, se tienen registrados más de 408 mil empleos directos que benefician a profesionales y técnicos vinculados con las Ciencias de la Tierra y de otras disciplinas, porque una planta metalúrgica o una mina no sólo emplean a ingenieros mineros, geólogos y metalurgistas, también ofrecen oportunidades laborales a ingenieros ambientalistas, abogados, personal de seguridad, diseñadores, comunicadores, intendentes, cocineros, administradores, contadores y muchas otras personas indispensables para mantener en marcha este sector primario.

La actividad minero-metalúrgica representa en México el sustento de miles de familias, ya que genera 2.4 millones de empleos directos e indirectos en 26 de los 32 estados de la República Mexicana y la AIMMMG cuenta con 20 representaciones distritales ubicadas en las principales entidades con vocación minera, lo que nos ha permitido superar la cifra de 3 mil asociados.

Al sector público le gusta mucho mostrar los sectores que más divisas generan para el país. Pues bien, en el caso de la industria minero-metalúrgica también existen elementos para festejar ya que, en 2020, pese a los desafíos y adversidades, mejoró su posición al registrar 18 mil 405 millones de dólares, desplazando a los sectores petrolero y turístico que también sufrieron los embates de la crisis.

Es verdad que la industria enfrenta desafíos como la suspensión de concesiones; la alta carga tarifaria, la falta de certidumbre que desincentiva la inversión, especialmente en exploración que el año pasado registró la peor caída de los últimos seis años, al ubicarse en apenas 257.4 millones de dólares.

No obstante, la minería de México es una industria de larga maduración que sabe sobreponerse a las adversidades. Que cuenta con profesionistas capacitados y comprometidos en practicar todos los días una minería más amigable con el ambiente, por alcanzar la meta de cero accidentes e incidentes laborales; por convivir y respetar a las comunidades vecinas y por extraer lo mejor de la Tierra para transformarlo en lo mejor para el ser humano.

Así que, una vez más, celebremos nuestra magna Convención Internacional de Minería con el mejor de los ánimos y con la confianza de que vendrán tiempos mejores para México y para nuestra industria.

Nos vemos en Acapulco porque: Unidos somos más fuertes.



QUIMICA TEUTON

LÍDER EN EL MERCADO CON MÁS DE

30 AÑOS

EN LA INDUSTRIA MINERA



Stand : 221, 223, 225, 218, 220, 222



LABORATORIO METALÚRGICO DE ÚLTIMA GENERACIÓN
INVESTIGACIÓN METALÚRGICA

REACTIVOS PARA FLOTACIÓN DE MINERALES
TRATAMIENTO DE AGUA

PRODUCTOS

Espumantes

Colectores

Depresores

Modificadores de superficie

Deshidratantes

Supresores de polvo

CONTACTO contacto@quimicateuton.com TEL. (33) 3811-0370, 3810-0493, 3810-9323

Análisis del desarrollo y experiencias del manejo de espuma en celdas de flotación

Por: Mario Corona-Arroyo¹, Guillermo Bermúdez², Afshin Jalili², Raghav Dube³, José Ledesma-Guerra¹, Joel Valtierra-Olivares¹

Resumen

Las celdas tanque de flotación de gran tamaño son uno de los avances recientes en el campo de la industria de procesamiento de minerales. Se cree que estas celdas de flotación de gran tamaño brindan un beneficio económico significativo debido a su menor huella de instalación considerando menos celdas de flotación necesarias para tareas similares. Sin embargo, estas celdas de flotación más grandes presentan desafíos importantes, muchos de ellos en términos de distancia de transporte de espuma y tasas de transporte de espuma. Este documento resume los desafíos clave y los avances recientes en el manejo de la espuma. Se revisan los factores operativos clave que afectan la estabilidad de la espuma, así como también se discute en detalle el papel de los elementos de diseño, tales como crowders y canaletas que controlan el transporte de la espuma en las celdas de flotación mecánicas. Finalmente, se presentan algunos ejemplos industriales donde se evalúa el efecto del manejo de espuma sobre la eficiencia de flotación.

Palabras clave: estabilidad de espuma, acarreo de espuma, distancia de transporte, crowders, canaletas

Abstract

Larger size flotation tankcells are one of the recent advances in the field of mineral processing industry. These larger flotation cells have been believed to provide a significant economic benefit due to smaller footprint and fewer flotation cells needed for similar duty. However, these bigger flotation cells come with significant challenges, many of them in terms of froth transport distance and froth carry rates. This paper summarizes the key challenges and recent advances in froth management. Key operating factors affecting froth stability are reviewed as well as the role of design elements such as crowders and launders that control the froth transport on mechanical flotation cells are discussed in detail. Finally, some industrial examples are presented.

Keywords: *froth stability, froth carry rate, froth transport, crowders, launders*

Introducción

La flotación es un proceso de separación de minerales ampliamente utilizado. Desarrollado y patentado hace más de 100 años, el método se utiliza para concentrar los materiales valiosos de diferentes minerales. Aunque ha habido muchos años de investigación y desarrollo, todavía existen varias áreas de mejora. Actualmente, existen varios tipos de celdas de flotación dentro de la industria minera, entre ellas se encuentran las celdas mecánicas, columnas y las del tipo reactor-separador como las celdas Jameson. Sin embargo, las celdas mecánicas son las más aceptadas por la industria minera debido a su fácil control y adaptabilidad al proceso, además de los diferentes tamaños disponibles en el mercado (Wills y Finch, 2016).

El diseño de la máquina de flotación está en constante evolución para cumplir con los requisitos específicos de una planta industrial en particular. El tamaño de la celda de flotación se ha incrementado diez veces en las últimas cuatro décadas, lo que incrementa los desafíos en el manejo de la espuma (Cole et al., 2012; Mesa y Brito-Parada, 2019). El papel de la zona de espuma es crucial; en esta región, las partículas minerales de valor se recolectan de la celda para formar el concentrado de producto final (Rahman, Ata y Jameson, 2013). De acuerdo con la Figura 1, se han alcanzado volúmenes de hasta 630 m³ en la última década y esto conduce a un aumento considerable de espuma en el área de rebose y en la distancia que esta debe recorrer. La Figura 1 muestra la tendencia en los últimos 20 años y durante este período las nuevas celdas tanque fueron equipadas con suplementos en la zona de espuma para mejorar la estabilidad y velocidad, además de disminuir la distancia de transporte de la espuma. Estos cambios en el diseño de la zona de espuma incorporan Crowders y canaletas (Lauder), las cuales han sido descritas de la siguiente manera: Canaleta es un canal donde se recoge la espuma después de rebosar y puede estar colocada dentro o fuera del tanque. Un crowder, por otro lado, tiene la función de mejorar la remoción de espuma al dirigir la espuma hacia la canaleta (Brito-Parada y Cilliers, 2012; Cole et al., 2012).

¹ División de Ingenierías, Departamento de Minas, Metalurgia y Geología, Universidad de Guanajuato, Ex-Hacienda de San Matías S/N, Guanajuato, GTO

² Metso Outotec Canada Inc

³ Metso Outotec USA Inc

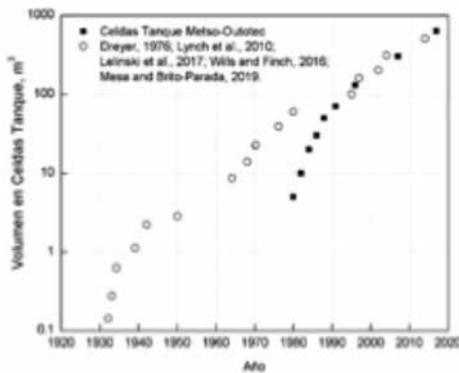
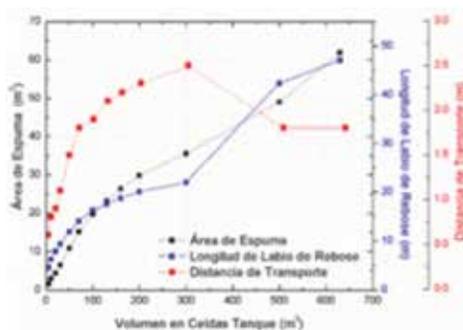


Figura 1. Evolución en el tamaño del tanque de celdas de flotación. Data from Dreyer, 1976; Lynch et al., 2010; Leinski et al., 2017; Wills and Finch, 2016; Mesa and Brito-Parada, 2019.

La Figura 2 muestra el área de superficie de espuma (FSA), la distancia de transporte de espuma y la longitud del labio de reboso en función del volumen del tanque de flotación. En general, los tres parámetros aumentaron constantemente cuando se analizan las celdas tanque con volúmenes de hasta 300 m³. Con el aumento considerable del volumen del tanque de flotación (mayor a 300 m³), el área de superficie de la espuma y la distancia de transporte de la espuma aumentaron significativamente, esto podría tener un impacto negativo en la recuperación (Murphy et al., 2016; Zheng et al., 2004), por lo que no fue posible continuar con estas mismas relaciones de diseño en el manejo de espuma. En consecuencia, fue necesario reducir la distancia de transporte y aumentar la longitud del labio en este tipo de celdas de flotación.

El dimensionamiento de la celda de flotación (volumen del tanque) generalmente implica el escalamiento del tiempo de residencia basado en las pruebas de cinética de flotación de laboratorio. Sin embargo, el trabajo de laboratorio sólo se enfoca en la zona de mezclado de pulpa y no proporciona ninguna medida para la estabilidad y movilidad de la espuma (Mesa y Brito-Parada, 2019). Una combinación de trabajo de laboratorio y la aplicación de factores de escalamiento determinarán el tiempo de residencia. Factores operativos como tasa de acarreo de espuma (FCR) (toneladas secas de concentrado por metro cuadrado de superficie de espuma por hora, t/m²/h) y Carga de labios (toneladas secas de concentrado por metro de borde de espuma por hora, t/m/h) no se puede determinar en una celda de laboratorio convencional.

Figura 2. Área de espuma y distancia de transporte de espuma en función del volumen del tanque de flotación



De acuerdo con Mesa y Brito-Parada (Mesa y Brito-Parada, 2019) se destaca que la literatura disponible sobre el diseño de diferentes insertos para control y transporte de espuma, como canaletas y crowders, es escasa. Por lo tanto, una comprensión fundamental del efecto de estos aditamentos para el manejo de espuma sobre el rendimiento de la flotación es esencial para un proceso de escalado. Esta dificultad de no poder escalar se debe a que la espuma se raspa durante una prueba de flotación en el laboratorio y, por lo tanto, no presenta un comportamiento natural, y no es posible aumentar la distancia de transporte de la espuma (Coleman, 2009). En los últimos 20 años, ha aumentado el interés en desarrollar nuevos conocimientos sobre el manejo de la espuma, particularmente debido a la necesidad de utilizar grandes celdas de flotación. El propósito de este trabajo es discutir críticamente los desafíos clave y los avances recientes en el manejo de la espuma.

Estabilidad, movilidad y recuperación de espuma

El rendimiento general del sistema de flotación es el resultado colectivo de la zona de pulpa y la zona de espuma. La zona de pulpa (también llamada zona de colección) es donde ocurre la mayor parte de la unión de las partículas a burbujas (Rahman et al., 2013). Las burbujas y partículas en la zona de pulpa se moverán naturalmente a la región de menor presión debido a la fuerza de flotación. El movimiento ascendente de los agregados burbuja-partícula da como resultado la acumulación de burbujas, partículas sólidas y agua formando la zona de espuma en la parte superior del tanque de flotación (Rahman et al., 2013). La función general de la zona de espuma es evacuar los minerales valiosos de la celda para formar el concentrado de producto final. La espuma necesita suficiente estabilidad para llevar las partículas flotantes hasta que puedan desbordarse hacia el labio de lavado (Heath y Runge, 2019).

Se pueden percibir tres procesos importantes: estabilidad, movilidad y recuperación de espuma. De acuerdo con Rahman et al. (2013) se sabe que la recuperación de espuma se rige por los denominados subprocesos de la fase de espuma, es decir, coalescencia de burbujas, drenaje de líquidos, desprendimiento y readhesión de partículas. Esto se puede medir en términos de recuperación de espuma. La recuperación de espuma (R_f) se define como la fracción del material que ingresa a la espuma adherida a las burbujas que reporta al concentrado, en lugar de volver a caer en la pulpa (Contreras, Yáñates y Vinnett, 2013; Finch y Dobby, 1990; Rahman et al., 2013). Esto es equivalente a la probabilidad media de que una partícula que entre en la espuma y acabe en el concentrado y, por otro lado, la recuperación de espuma no es lo mismo que la probabilidad de que una partícula se desprenda. Esto se debe a que incluso si una partícula se desprende, todavía puede reportar al concentrado como una partícula que se mueve libremente dentro del agua en la espuma (Neethling, 2008). La recuperación de espuma se describe mediante:

$$R_f = \frac{\text{Fracción de la masa de partículas que reportan en el concentrado mediante flotación verdadera}}{\text{Masa de partículas adheridas a las burbujas entrando a la zona de espuma}} \quad (1)$$

A PROFUNDIDAD

En Eq. (1) la flotación verdadera se refiere a la flotación sólo por adhesión, es decir, no hay contribución del arrastre. La medición del intercambio de partículas desde la zona de recolección a la zona de espuma es un desafío, y en la literatura se han propuesto varios métodos experimentales para evaluar la recuperación de espuma. La mayoría de ellos tratan de desacoplar la interacción de la zona de pulpa de la zona de espuma midiendo directa o indirectamente la recuperación de espuma midiendo la carga de burbujas, la vida media de la espuma y la profundidad de la espuma (Alexander et al., 2003; Neethling, 2008; Seaman et al., 2004; Seaman et al., 2006; Yianatos et al., 1998; Zanin et al., 2009). La recuperación de espuma permitió evaluar el impacto de las zonas de pulpa y espuma sobre la recuperación global por separado. Por ejemplo, Yianatos et al., (2008) encontraron que la recuperación de espuma de minerales valiosos fue del 59% a partir de pruebas experimentales utilizando el método de carga de burbujas. Alexander y col. (2003) estimaron que la recuperación de espuma en la etapa primaria es del 40,8% y del 91,6% en la etapa agotativa. La gran diferencia en los valores de recuperación de espuma medidos se debió a la diferencia en las profundidades de la cama de espuma en cada una de las celdas (50 cm en primaria; 20 cm en agotativa). Rahman y col. (2013) midieron la recuperación de espuma en función del caudal de aire y se encontraron valores de recuperación de espuma de 92,3, 93,7, 94,0 para 1,6, 1,8, 1,9 de J_g (cm / s), respectivamente.

Estos resultados de diferentes investigadores muestran lo importante que es el manejo de la espuma y la posibilidad de investigar el efecto que tienen las principales variables como reactivos, caudal de aire, profundidad de la espuma, densidad de la pulpa, tamaño de partícula, elementos internos para el control y transporte de la espuma, etc.

El comportamiento de la espuma (estabilidad y movilidad) es diferente bajo diferentes condiciones experimentales y está influenciado por las variables físicas, químicas y geométricas del sistema y sus interacciones.

El comportamiento de la espuma (estabilidad y movilidad) es diferente bajo diferentes condiciones experimentales y está influenciado por las variables físicas, químicas y geométricas del sistema y sus interacciones.

La estabilidad de la espuma se define como la capacidad de las burbujas en la espuma para resistir la coalescencia y el estallido (Farrokhpay, 2011), mientras que la movilidad de la espuma se puede describir por los perfiles de flujo que ocurren en la espuma entre la interfaz pulpa-espuma y el desbordamiento de la espuma (Cutting et al., 1986). La espuma debe ser lo suficientemente estable y fluida a medida que se desplaza hacia el labio de rebose. La estabilidad y movilidad de la espuma depende no sólo del tipo y la concentración del espumante utilizado, sino también de la naturaleza y concentración de las partículas presentes en el sistema, en particular los efectos de la hidrofobicidad de las partículas y la distribución del tamaño (Ata, 2012; Mackay et al., 2018; Zanin et al., 2009). La Figura 3 muestra una comparación de (a) una espuma bien estructurada con buena movilidad y drenaje con (b) la espuma "apretada" o pesada con baja movilidad y apariencia estática que causa una baja recuperación de metal y espuma.

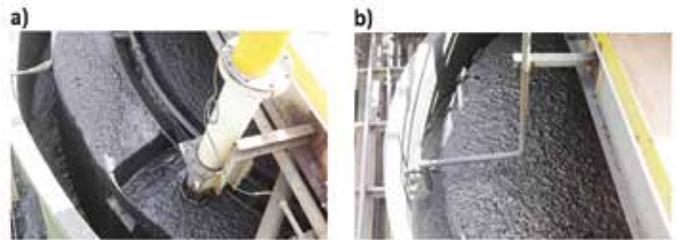
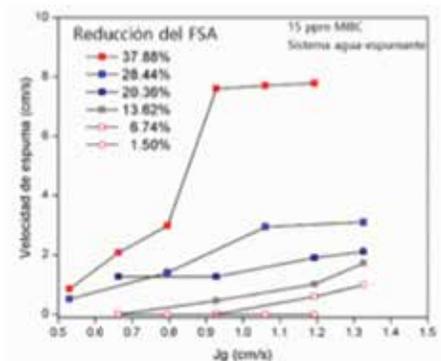


Figura 3. Una comparación de una (a) espuma bien estructurada con buena movilidad y drenaje con (b) la espuma "compacta" o pesada con baja movilidad y apariencia estática.

También depende de la relación entre J_g y el área de la superficie de la espuma. La Figura 4 muestra la relación entre el J_g y el FSA sobre la movilidad de la espuma y se aprecia como a un J_g constante, la velocidad de espuma se incrementa con la reducción del área de espuma.

Figura 4. Efecto de flujo de aire superficial sobre la velocidad de espuma a diferentes áreas de espuma y una cama de espuma constante para el sistema agua-espumante. La reducción del FSA se modifica cambiando la posición del crowder (Corona-Arroyo, Ledesma-Guerra y Valtierra-Olivares, 2019).



La Figura 5 también muestra el efecto de la posición del crowder (el cambio del área de la superficie de la espuma) sobre la velocidad de la espuma en función de J_g , a) 0,4 cm/s, b) 0,4 cm/s y c) 0,8 cm/s, respectivamente. Se observa en la Figura 5a que la celda de flotación puede producir una espuma estable que se desborda fácilmente cuando se opera al mismo J_g pero con una superficie de espuma y una distancia de transporte reducidas. La Fig. 5b no se puede desbordar. Entonces, la Fig. 5c muestra una alta área de superficie de espuma, por lo que fue necesario el doble de aire (0,8 cm/s) para producir una espuma estable. Estos sencillos experimentos representan que los aditamentos para el manejo de espuma (crowders y canaletas) sobre el área de la superficie de la espuma pueden cambiar la movilidad, la estabilidad y la recuperación de la espuma.



Figura 5. Efecto del crowder sobre la velocidad de espuma en función de J_g a una cama de espuma constante, a) J_g de 0,4 cm/s y bajo FSA, b) J_g de 0,4 cm/s y alta FSA, y c) J_g de 0,8 cm/s y alta FSA. Las flechas amarillas muestran la posición del crowder tipo cono sobre el labio de rebose (Corona-Arroyo, Ledesma-Guerra y Valtierra-Olivares, 2019)

Canaletas y Crowders

El objetivo del manejo de espuma en plantas de flotación a escala industrial es optimizar el desempeño del proceso, buscando lograr la máxima recuperación de flotación operando sin la necesidad de incrementar la cantidad de celdas de flotación en el circuito. A partir de la década de 1950, este desafío se ha incrementado. Una de las principales razones del bajo rendimiento de los tanques más grandes es la gran zona espuma estancada que no fluye y que se desarrolla en el centro del tanque (Zheng et al., 2004). Una de las primeras estrategias para reducir la gran zona estancamiento fue introducir un crowder en la espuma. La Figura 6a muestra el primer crowder de espuma que fue patentado en 1956 (Sayers, 1956).

El crowder era una placa inclinada que empujaba desde la parte posterior de la celda hacia el reboso en la parte delantera y evitaba que la espuma volviera a caer en la pulpa. En las celdas cilíndricas, el tipo más común de crowder es un cono invertido insertado en la espuma en el centro del tanque, con el impulsor corriendo a través del eje del cono, como se muestra en la figura 6b, que fue patentado por Outokumpu en 1991 (Kallioinen et al., 1990). Una segunda intervención para mejorar el manejo de la espuma fue la introducción de canaletas dentro de la zona de espuma. Un ejemplo de este nuevo diseño fueron las canaletas radiales que se extendían desde el borde del tanque hacia su centro. La Figura 6c muestra el diseño de canaletas radiales (Redden et al., 2000).

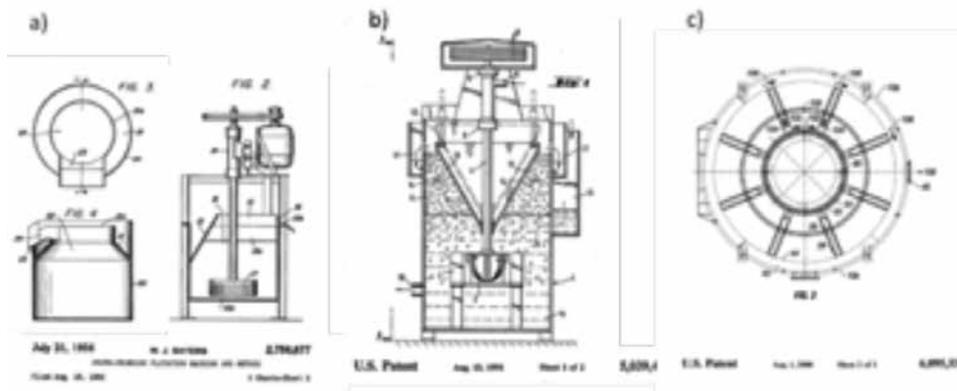


Figura 6. Ejemplos históricos de intervenciones de manejo de espuma con mayor tamaño de celda de flotación. Adaptado de Sayers, 1956; Kallioinen y col., 1990; Redden y col., 2000.

En estos días, hay varios diseños industriales que se utilizan particularmente en celdas de gran volumen para mejorar el manejo de la espuma (Figura 7). Sus características se definirán durante la fase de diseño e ingeniería de proyecto (greenfield). Cuando se trata de plantas en operación (brownfield), el equipo correcto de manejo de espuma debe seleccionarse cuidadosamente no sólo en términos de rendimiento metalúrgico sino también en términos de flexibilidad para ser instalado.



Figura 7. Tipo de canaletas y crowder disponibles para celdas grandes de flotación.

Los crowders de espuma (cono) se utilizan para disminuir el área de superficie de espuma de una celda de flotación, mejorando el movimiento de la espuma hacia la canaleta y asegurando una recuperación adecuada de la espuma. El tamaño del crowder tiene ciertos límites, ya que los conos más grandes ocupan más espacio en el tanque y reducen el volumen de flotación y el tiempo de residencia en la celda.

Las canaletas periféricas internas (Internal peripheral launder) se encuentran dentro de las paredes del tanque. El área de espuma disponible está definida por la pared interna de la canaleta y el cono de espuma. Las canaletas periféricas externas (External peripheral launder) se ubican fuera de la pared del tanque. Al igual que en la configuración de canaleta periférica interna, el área de espuma está definida por el cono de espuma y, en este caso, la pared del tanque. El diseño proporciona más superficie de espuma. La canaleta periférica externa no consume volumen de la celda, por lo que el volumen efectivo para la celda de flotación también es mayor (Coleman, 2009). La distancia de transporte en las canaletas periféricas internas y externas están bien definidas como el desplazamiento radial de la espuma desde el borde del cono de espuma hasta la canaleta.

Las canaletas radiales (Radial Crowder) se instalan en la circunferencia periférica de una configuración de lavado interno o externo, creando extensiones de lavado en una dirección radial hacia el cono de espuma. Puede existir un número diferente de canaletas radiales en una celda tanque, según el tamaño de la celda y el servicio. Cuando se requiere más longitud de labio, se pueden agregar canaletas radiales a las canaletas periféricas.

Finalmente, las canaletas centrales (Center Launder) tienen un diseño concéntrico en el que la espuma fluye hacia ambos lados de la canaleta que se encuentra entre el cono de espuma y las paredes del tanque que se estrechan (también llamado outer crowder), dividiendo el área de espuma en dos secciones concéntricas. En la sección interior, el cono de espuma empuja ésta hacia el centro de lavado. En la sección exterior, la espuma es

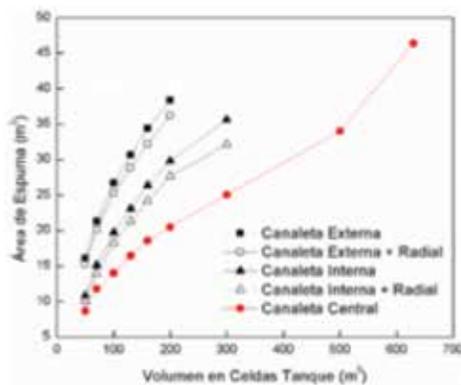
empujada hacia la canaleta por las paredes del tanque que se estrechan en la parte superior de la celda. Cuando se aplica a celdas de flotación más grandes, la canaleta central reduce significativamente la distancia de transporte de espuma en comparación con las configuraciones de canaletas periféricas, lo que puede resultar en un mejor rendimiento al reducir el tiempo de viaje de la espuma a la canaleta. Esta reducción del área de espuma tendría un impacto positivo en términos de estabilidad de la espuma.

Área de espuma

El diseño de la celda de flotación podría optimizarse utilizando una combinación de configuración de canaletas y crowders. El diseño óptimo tiene como objetivo encontrar un área de superficie de espuma adecuada y longitudes de labio que mejoren la recuperación de espuma para cualquier carga de labio del circuito de flotación (Heath y Runge, 2019).

La Figura 8 muestra el efecto de la configuración de lavado en FSA en diferentes tamaños de tanque. Muestra que el lavado central proporciona la menor FSA para cualquier tamaño de celda de flotación, mientras que el diseño de lavado externo tiene el máximo FSA disponible.

Figura 8. Área de superficie de espuma para diferentes tamaños de tanque y configuraciones de canaletas



Tasa de acarreo de espuma (FCR)

El efecto del área de la superficie de la espuma sobre la recuperación de la espuma podría calcularse en términos de tasa de acarreo de espuma. La configuración de canaleta externa generalmente brinda la opción de un área de superficie de espuma disponible máxima en cualquier celda de flotación. La Tabla 1 compara el FCR para diferentes diseños de canaleta para el mismo tonelaje mientras se considera el diseño de canaleta externa como el caso base con 1 tph/m².

Volumen del tanque (m³)	Tasa de acarreo de espuma (t/m²/h)				
	Canaleta Externa	Externa + Canaleta Radial	Canaleta Interna	Interna + Canaleta Radial	Canaleta Central
50	1.00	1.06	1.49	1.61	1.86
70	1.00	1.06	1.41	1.52	1.80
100	1.00	1.06	1.36	1.47	1.91
130	1.00	1.06	1.33	1.44	1.86
160	1.00	1.07	1.30	1.42	1.85
200	1.00	1.06	1.29	1.39	1.87

Tabla 1. Proporción de velocidad de carga de espuma para diferentes tamaños de celdas de flotación con FCR para canaleta externa considerado como diseño base.

Se puede observar que el diseño de canaleta central (Center Launder) ciertamente podría ayudar a la recuperación de espuma y metal de valor, especialmente en celdas de flotación que tienen potencial para recuperar más material flotante.

Se puede observar que el diseño de canaleta central (Center Launder) ciertamente podría ayudar a la recuperación de espuma y metal de valor, especialmente en celdas de flotación que tienen potencial para recuperar más material flotante.

Comparación de la configuración de la zona de espuma, ejemplos industriales

No hay muchos casos documentados de comparación de zonas de espuma en la industria minera. Las razones de esto se pueden detallar claramente como:

1. *Disponibilidad del sitio:* Es necesario que haya varios recursos dedicados a la evaluación de la zona de espuma, especialmente en términos de trabajo en el laboratorio metalúrgico.
2. *Disposición del circuito de flotación:* la flexibilidad de instalación y la ubicación adecuada para la evaluación de plantas existentes pueden ser difíciles de encontrar.
3. *Base de datos de información:* será necesario un gran número de puntos de datos para tener evidencia estadística significativa en una evaluación de zona de espuma.

Comparación de zonas de espuma de celdas individuales en España (2018)

Se instalaron un crowder ajustable y una nueva canaleta central (Center Launder) en una TankCell® e300 existente, equipada con canaleta periférica interna en la primera celda de un banco primario de cuatro unidades de flotación en el Concentradora de Cobre Atalaya Mining Proyecto Rio Tinto (Grau et al., 2019). La posición de los crowders adicionales pudo modificarse utilizando un mecanismo de elevación tipo gato de tornillo equipado con actuadores eléctricos. Se observó un aumento de la recuperación de Cu en la celda de flotación individual al comparar los resultados metalúrgicos tres meses antes y tres meses después de la instalación; la recuperación global aumentó del 59% al 68% para la celda individual que trabaja como la primera celda en la etapa primaria.

Comparación de zonas de espuma en línea de flotación primaria en Perú (2019)

Se realizó una comparación de zonas de espuma en la planta Concentradora Constancia de Hudbay Minerals Inc. (Bermudez et al., 2021) donde en 2019 se realizó la modificación de canaletas internas más radiales (Int + Radials) a canaletas centrales (Center Launder). El proyecto consistió en la instalación de canaletas centrales en los últimos tres de los siete TankCells e300 de Metso Outotec en ambas líneas paralelas. Hubo seis meses de diferencia entre la instalación de la modernización en cada línea. La instalación escalonada permitió la evaluación del desempeño metalúrgico de la línea 1 en relación con la línea 2. La Figura 8 muestra la comparación de la recuperación de Cu y Mo durante cada periodo de 6 meses, además se muestra la línea de tendencia para cada conjunto de datos.

A PROFUNDIDAD

Además, la Figura 9 muestra fotografías del cambio en la zona de espuma de la misma celda antes y después de la modernización con canaletas centrales. Donde se aprecia en la imagen del antes el exceso de área de espuma ocasionando la aparición de la pulpa en la zona de espuma. En la fotografía del después, se aprecia que toda la zona de espuma es estable y fluida.

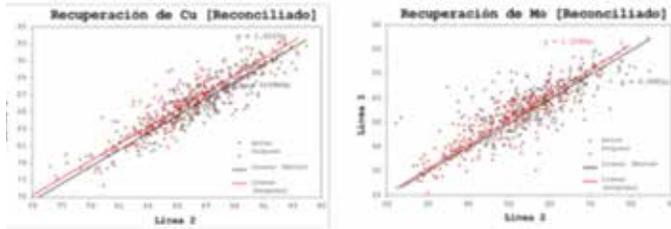


Figura 9. Análisis comparativo de la línea 1 (antes) y 2 (después) en función de la recuperación de Cu y Molibdeno. Las gráficas muestran la recuperación relativa.



Figura 10. Fotografías del antes y después de la modernización de la zona de espuma en la última celda TC-300 de Constancia.

El proyecto produjo un aumento de recuperación estadísticamente significativo de 0.70% para Cu y 1.4% para Mo al comparar la primera línea modernizada con respecto a la línea no modernizada.

La Tabla 2 resume la mejora metalúrgica obtenida al modificar las configuraciones en el manejo de espuma en celdas de flotación en las plantas de procesamiento Atalaya y Constancia. En Atalaya hubo una reducción de FSA de 23 m². Por otro lado, la FSA de Constancia disminuyó en 14 m². Las características de la espuma, especialmente la recuperación, podrían ser un desafío para el área de superficie de la espuma en aumento con estas celdas de flotación más grandes.

Sitio	Aplicación	Área de espuma	Resultados
Atalaya Proyecto Rio Tinto (2018)	Primaria Cu, 41 ktpd	Original: 35 m ² Modernizada: 12 m ²	Aumento en recuperación de 9% en una sola celda
Hudbay's Constancia (2019)	Primaria-Agotativa Cu-Mo, 88 ktpd plant	Original: 33 m ² Modernizada: 19 m ²	Aumento de recuperación en 0.70% Cu y 1.40% Mo para la línea

Tabla 2. Comparación de configuraciones de lavado de celdas de flotación en las plantas de proceso Atalaya y Constancia.

Las características de la espuma, especialmente la recuperación, podrían ser un desafío para el área de superficie de la espuma en aumento con estas celdas de flotación más grandes.

Conclusión

Es evidente que se necesitan celdas de flotación más grandes para agotar las leyes del mineral de la mina e incrementar la capacidad y rendimiento en las plantas de procesamiento.

Hay varios diseños disponibles para modificar las características de esta zona de espuma utilizando diseños de canaletas innovadoras que no sólo brindan una mejor estabilidad de la espuma, sino que también mejoran la movilidad de la espuma al proporcionar un mejor empuje de ésta en las celdas de flotación. El diseño de canaleta central (Center Launder) podría aumentar la tasa de transporte de espuma en un 80 a 90% con respecto al diseño de canaleta exterior tradicional. Sin embargo, estos diseños de canaletas sólo deben seleccionarse en función de las características requeridas de la zona de espuma que podrían examinarse haciendo un muestreo alrededor de los circuitos de flotación existentes o realizando un trabajo de prueba de flotación cinética detallada en material representativo de la alimentación.

Referencias

- Alexander, D. J., Franzidis, J.P., and Manlapig, E.V., 2003. Froth recovery measurement in plant scale flotation cells. *Minerals engineering*, 16 p.1197–1203.
- Ata, s., 2012. Phenomena in the froth phase of flotation - a review. *International journal of mineral processing*, 102-103, p.1–12.
- Bermudez, G., Amelunxen, P., Medina, M., Taylor, M., Dube, R., 2021. Copper and molybdenum recovery increased by upgrading flotation cells with center launders at hudson constancia. *Proceedings of sme annual meeting*. Denver, usa. P.1-5
- Brito-Parada, P. R. and Cilliers, J.J., 2012. Experimental and numerical studies of launder configurations in a two-phase flotation system. *Minerals engineering*, 36–38 p. 119–25.
- Cole, K. E., Brito-parada, p.R., Xu, c., Neethling, s.J., And cilliers, J.J., 2012. Experimental studies and numerical model validation of overflowing 2d foam to test flotation cell crowder designs. *Chemical engineering research and design*, 90 p. 2196–2201.
- Coleman, r., 2009. Flotation cells: selecting the correct concentrate launder design. *Filtration and separation*, 46 p. 36–37.
- Contreras, F., Yianatos, J. and Vinnett, I., 2013. On the froth transport modelling in industrial flotation cells. *Minerals engineering*, 41 p. 17–24.
- Corona-Arroyo M.A., Ledesma-Guerra, J.T., Valtierra-Olivares, J. E., 2019. Effect of froth crowder on froth velocity and metallurgical recovery. *Proceedings of 2019 international symposium on sustainable mining and mineral processing technology*. Wuhan, china.
- Cutting, G. W., Barber, S.P., and Newton, S., 1986. Effects of froth structure and mobility on the performance and simulation of conti-

- nuously operated flotation cells. *International journal of mineral processing*, 16(1–2) p. 43–61.
- Dreyer, J.P., 1976. Development of agitair flotation machines. *Journal of the southern african institute of mining and metallurgy*, 76(11) p. 445-447.
 - Farrokhpay, S., 2011. The significance of froth stability in mineral flotation - a review. *Advances in colloid and interface science*, 166(1–2) p. 1–7.
 - Finch, J.A., Dobby, g.S. 1990. *Column flotation*, pergamon press, Oxford, UK.
 - Grau, R., Davoise, D., Yáñez, A., and López, A., 2019. Optimizing the froth area of large mechanical flotation cells. 1–13. *Proceedings of 15th international mineral processing conference*, p. 1-13.
 - Heath, J. Runge, k. 2019. Froth management. In. Dunne, r., Kawatra, S.K. And young, c. (Eds.), *Sme mineral processing & extractive metallurgy handbook*, society for mining, metallurgy & exploration. Usa, p. 959-966. (Chapter 7.4).
 - Kallioinen, j.O., Koivistoinen, p. O., Rantanen, s.O., 1990. Flotation machine. *United states patent office*, us patent 5,039,400
 - Lelinski, D., Stevens, D., Walker, M., Weber, A., 2017. Metallurgical performance of the 660 m3 supercell equipped with the nextstep rotor and stator. *Proceedings of flotation'17*, mei, cape town, south africa, p. 1–4.
 - Lynch, A.J. Watt, J. S., Finch, J. A., and Harbort, G. J., *History of flotation*. Ausimm, carlton, melbourne, australia.
 - Mackay, I., Mendez, E., Molina, I., Videla, A.R., Cilliers, J.J., and Brito-Parada, P.R., 2018. Dynamic froth stability of copper flotation tailings. *Minerals engineering*, 124 p. 103–107.
 - Mesa, D. and Brito-Parada, P.R., 2019. Scale-up in froth flotation: a state-of-the-art review. *Separation and purification technology*, 210 p. 950–962.
 - Murphy, B., Mattsson, T., Maksimainen, T., Muzinda, I., Rinne, A., 2016. Performance of the tankcell® e500 at the kevitsa mine.2016. *Proceedings of sme annual conference and expo: the future for mining in a data-driven world*, p. 563.
 - Neethling, S. J., 2008. Simple approximations for estimating froth recovery. *International journal of mineral processing*, 89(1–4) p. 44–52.
 - Rahman, R. M., Ata, S. and Jameson, G.J., 2013. Froth recovery measurements in an industrial flotation cell. *Minerals engineering*, 53 p. 193–202.
 - Redden, I., Foot, D.G., Hunt, J.W., 2000. Flotation cell with radial launders for enhancing froth removal. *United states patent office*, us patent 6,095,336
 - Sayers, M. J., 1956. Froth-crowding flotation machine and method. *United states patent office*, us patent 2,756,877
 - Seaman, d. R., Franzidis, j.P., And manlapig, e.V., 2004. Bubble load measurement in the pulp zone of industrial flotation machines - a new device for determining the froth recovery of attached particles. *International journal of mineral processing*, 74(1–4) p. 1–13.
 - Seaman, D. R., Manlapig, E.V., and Franzidis, J.P., 2006. Selective transport of attached particles across the pulp-froth interface. *Minerals engineering*, 19(6–8) p. 841–51.
 - Wills, B. A., Finch, J.A., Barry A., 2016. *Wills' mineral processing technology*, eight edition, butterworth-heinemann, oxford, uk, p. 328-329.
 - Yianatos, j. B., Bergh, I.G. And cortés, g.A., 1998. Froth zone modelling of an industrial flotation column. *Minerals engineering*, 11(5) p. 423–435.
 - Yianatos, J. B., Moys, M.H., Contreras, F., and Villanueva, A., 2008. Froth recovery of industrial flotation cells. *Minerals engineering*, 21(12–14) p. 817–825.
 - Zanin, M., Wightman, E., Grano, S.R., and Franzidis, J.P., 2009. Quantifying contributions to froth stability in porphyry copper plants. *International journal of mineral processing*, 91(1–2) p. 19–27.
 - Zheng, X., Franzidis, J.P., and Manlapig, E., 2004. Modelling of froth transportation in industrial flotation cells: part I. Development of froth transportation models for attached particles. *Minerals engineering*, 17(9–10) p. 981–988.

Depósitos de litio y potasio en el Altiplano Mexicano, San Luis Potosí-Zacatecas, México

Por: José de Jesús Parga Pérez¹

Resumen

El litio, símbolo Li, metal alcalino, número atómico 3, se ubica en el grupo 1 de la tabla periódica de los elementos. Actualmente el litio es utilizado principalmente en la fabricación de baterías, en electrólisis, vidrio, cerámica, industria farmacéutica, aleaciones ligeras; en el futuro, en la producción de energía nuclear limpia por fusión y para fabricar la bomba H, y también se usa en medicina, etc. Existen al menos 5 tipos de yacimientos de litio; Pegmatitas, Salmueras continentales, Salmueras Geotérmicas, Arcillas litíferas, Salmueras en Campos Petrolíferos y Yacimientos de Jadarita, aunque hasta hoy en todo el mundo, solamente se produce litio de 2 de estos tipos de yacimientos; pegmatitas y salmueras continentales.

En el altiplano mexicano, desde el año 1980, han sido localizados grandes depósitos de arcilla que contienen Li, K, B, Mg y Na en diferentes concentraciones, este autor ha reconocido por lo menos 38 de estos depósitos, pero a la fecha no se ha explotado ninguno de ellos, debido a que su contenido de Li, K, B, Mg es relativamente bajo y problemas metalúrgicos. Sin embargo, su potencial es inmenso. Considerando la información obtenida de los trabajos de exploración desde 2008 a la fecha, es factible estimar un potencial de recursos de sedimentos arcillosos con variables concentraciones de los metales antes mencionados del orden de 5,000,000,000 de toneladas métricas y que quede bien claro que esta cantidad es de "recursos", arcillas que contienen estos metales y actualmente no está determinado que cantidad de dichos recursos podrá ser considerada como reservas minables con beneficio económico ni que cantidad de cada uno de los metales podría ser recuperada en un futuro indeterminado.

Abstract

Lithium, symbol Li, alkali metal, atomic number 3, is located in group 1 of the periodic table of elements. Currently lithium is used mainly in the manufacture of batteries, in electrolysis, glass, ceramics, pharmaceutical industry, alloys light, in the future, in the production of clean nuclear energy by fusion and to make the H-bomb, and it is also used in medicine, etc.

There are at least 5 types of lithium deposits; Pegmatites, Continental Brines, Geothermal Brines Lithiferous Clays, Brines in Oil Fields and Jadarite Reservoirs, although until today in the whole world, only lithium is produced from 2 of these types of deposits; pegmatites and continental brines.

In the Mexican highlands, since 1980, large clay deposits have been located that contain Li, K, B, Mg and Na in different concentrations, this author has recognized at least 38 of these deposits, but to date no none of them have been exploited, due to their relatively low Li, K, B, Mg content and metallurgical problems. But nevertheless; Its potential is huge, considering the information obtained from the exploration works since 2008 to date, it is feasible to estimate a potential clay sediment resources with variable concentrations of the aforementioned metals of the order of 5,000,000,000 metric tons and that it is very clear that this amount is from "resources", clays that contain these metals and that it is not currently determined how much of these resources can be considered as mineable reserves with economic benefit or how much of each of the metals could be recovered in an indeterminate future.

Introducción

El litio de la palabra griega "Lithos", que significa "piedra", fue descubierto por Johan August Arfvedson en 1817 durante el análisis de la petalita. El litio (Li), número atómico 3, ubicado en el grupo 1 de la tabla periódica, es uno de los "metales alcalinos", su química está dominada por la tendencia a perder un electrón para formar Li⁺. El punto de fusión es de 453,69 K 180,54°C. El litio tiene propiedades "extravagantes", según los especialistas. Un ejemplo: es un metal único que es más ligero que el agua, tiene una densidad de 0,531 g / cm³. En forma de sal se ha utilizado durante mucho tiempo en electrólisis, vidrio, cerámica, industria farmacéutica, etc. Las aleaciones de aluminio con 2 a 3% de litio, dan lugar a productos de gran dureza y muy ligeros que actúan como un potente motor que provocará un gran crecimiento en un futuro próximo en la industria aeroespacial, civil y militar. Esta baja densidad permite un ahorro de peso del 20% especialmente útil en la industria aerodinámica.

¹ Paseo Bernárdez No. 59, Fracc. Lomas de Bernárdez, Guadalupe, Zac.
pargapp@gmail.com

Otra propiedad interesante; el litio funciona como un campeón en el almacenamiento de electricidad. Las baterías se pueden utilizar dentro de un rango de temperaturas de -50 a 200 ° C, el Litio contiene ocho veces más energía que las de níquel-cadmio y puede almacenar su energía durante 10 años sin pérdida (Cadmio - Níquel, pierde del 20 al 30% de su carga, cuando no se utilizan).

El litio tiene la mejor capacidad calorífica, más que cualquier otro elemento sólido, tiene varias aplicaciones nucleares en la producción de energía limpia por fusión, ya que sus isótopos ^7Li y ^6Li , son fuente de tritio en las reacciones termonucleares en cadena, que lo mismo pueden hacer funcionar un reactor termonuclear para generar energía eléctrica o para fabricar la bomba H. También es utilizado en la fabricación de vidrio y en cantidades pequeñas para elaborar medicamentos a fin de curar algunos trastornos del sistema nervioso como la bipolaridad, etc.

Notas sobre la exploración del litio en México

Al principio de la década de los años 80's, El Consejo de Recursos Minerales, actual Servicio Geológico Mexicano, puso en marcha un programa de exploración por litio a nivel nacional, incluyendo tres de los 5 tipos de yacimientos de litio que existen; pegmatitas, salmueras en lagunas saladas y arcillas en las lagunas saladas o salares.

En México, 1980, el CRM exploró las pegmatitas de Oaxaca, Sonora, Guanajuato y Baja California, pero no fue identificado ningún mineral de litio, por lo que prácticamente quedó descartado el hecho de que pudiesen existir pegmatitas que eventualmente constituyeran un recurso mineral para la producción de litio, inclusive en el pasado también se han explorado por uranio y por tierras raras y en ambos casos se obtuvieron resultados negativos.

De la exploración de lagunas saladas en zonas semidesérticas del centro y norte de México, los mejores resultados se obtuvieron en las lagunas saladas del altiplano mexicano en los estados de San Luis Potosí y Zacatecas. En la primera etapa de exploración se obtuvieron valores interesantes de litio en los sedimentos, pero en ese tiempo ya se tenía conocimiento de la dificultad para recuperar el litio a partir de las arcillas; por lo que en una segunda etapa de la exploración por litio se enfocó en la investigación de la salmuera de la Laguna Hernández en el estado de San Luis Potosí.

En la región del altiplano mexicano, San Luis Potosí y Zacatecas, la explotación de la sal común se inició con la llegada de los grupos de indígenas chichimecas en el siglo XII d.C., quienes además de utilizarla con fines alimentarios, también realizaron pequeñas esculturas con fines religiosos. Posteriormente, en 1546, se descubrieron las primeras vetas de plata en Zacatecas y posteriormente, además de buscar más vetas de plata también se buscaba la sal, que era necesaria para la producción de plata y fue por eso que a partir del año 1562, el Reino de España se adjudicó el control de las salinas de Nueva España, porque la sal era un elemento estratégico para la producción de plata por el método de amalgamación y de esta manera la corona española podía ejercer cierto control sobre la producción de metales preciosos y recaudar los impuestos correspondientes. La explotación artesanal de la sal, utilizando únicamente la evaporación solar en pilas, continuó durante unos 300 años hasta que en 1841 se utilizaron las

primeras calderas de vapor para iniciar la producción industrial de sal en las Salinas de Peñón Blanco.

Después de la investigación que se desarrolló para la recuperación del litio de la salmuera de la Laguna Hernández, el proyecto fue prácticamente abandonado por el CRM, debido al poco interés que había por el litio a nivel mundial en ese tiempo.

Posteriormente en 2007, personal técnico de la empresa Piero Sutti, obtuvieron buenos resultados, por lo que se procedió a denunciar varias de las áreas en las que previamente se había detectado la presencia de litio en sedimentos arcillosos; se constituyó la empresa Litio Mex, S.A. de C.V., con capital 100% mexicano, para dedicarse exclusivamente a la explotación de litio, misma que inició un muestreo regional de sedimentos y salmuera en las áreas concesionadas localizadas en Zacatecas y San Luis Potosí. Los resultados de este muestreo resultaron atractivos para algunas de las lagunas, especialmente en los sedimentos arcillosos. La Laguna La Salada fue donde se obtuvieron los contenidos más altos de litio y La Laguna Santa Clara la que tiene la mayor extensión.

A partir del 2008, Litiomex inició la exploración y evaluación de las lagunas con el potencial más prometedor, que fueron La Salada, Caligüey y Santa Clara, Saldivar, La Colorada y La Doncella en las que se realizó un muestreo sistemático en una cuadrícula de 100 X 100 m, con pozos de 5.00 m de profundidad hechos con una retroexcavadora; en cada uno de estos pozos se tomaron 5 muestras de canal de 1.00 m. Las exploraciones de Litiomex, de 2008 a 2011, se hicieron para las cinco lagunas, un total de 1000 pozos y se tomaron más de 5,000 muestras, mismas que fueron analizadas en laboratorios certificados (Inspectorate, SGS y ALS).

El año 2014, el proyecto de Litiomex fue tomado por la empresa canadiense denominada Alset Minerals Corp, que continuó con las exploraciones, desarrollando una campaña de perforación con recuperación de núcleo y con auger en las lagunas de La Salada y Santa Clara, muestreando las arcillas y la salmuera, posteriormente, Alset transfirió las concesiones a la empresa denominada Organimax Nutrient Corp, cuyo objetivo primordial es la recuperación del potasio que tiene valores altos en la salmuera de La Salada, relegando la recuperación del litio para cuando se tenga un proceso metalúrgico que sea rentable. En 2018, SRK elaboró un informe NI-43101, que se puede consultar en la web de la empresa, lo mismo que una "Master Presentation".

En febrero del año 2021, Advance Gold Corp, realiza la perforación de 6 barrenos en la Laguna Saldivar, municipio de Santo Domingo, S.L.P., programa que fue suspendido por la llegada de las lluvias, cabe mencionar. Otras empresas que tienen concesiones por litio en el altiplano son Minera Autlán, Agromin, S.A. de C.V., Minera Salmuera, S.A. de C.V. Subsidiaria de Zenith Minerals, tenía concesiones por más de 5,000 has, pero se desistió. También hay otras concesiones de particulares. Este autor ha reconocido 38 depósitos de sedimentos arcillosos en cuencas endorreicas con contenidos variable de Li, K, B, Mg y Na, ver figura 1.

Tipología de los Yacimientos Minerales de Litio

Generalidades. Aunque el litio es un elemento de relativa abundancia en la corteza terrestre, con un promedio de 17(20) ppm, en el agua de mar 180 ppb (17ppm) y ocupa el No. 33 como elemento más abundante en la corteza terrestre, en el cuerpo humano 30 ppb y solamente 6 ppb en el universo. Los ambientes geológicos en que se han encontrado depósitos económicos de litio son restringidos. El litio tiene una alta reactividad con el oxígeno y el agua; por lo que nunca se ha encontrado como elemento nativo, siempre se encuentra formando óxidos o sales. Los principales minerales que contienen litio son los siguientes:

Amblygonita, $\text{LiAl}(\text{F}_4\text{OH})\text{PO}_4$

Spodumena, $\text{LiAl}(\text{Si}_3)_2$

Lepidolita, $\text{K}_2\text{Li}_3\text{Al}_3(\text{OH},\text{F})_4(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})_2$

Petalita, $\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$

Hectorita, $\text{NaO}_3(\text{Mg};\text{Li})_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$

Jadarita, $\text{LiNaSi}_3\text{B}_3\text{O}_7(\text{OH})$

Polyolithionita, $\text{KLi}_2\text{Al}(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{F},\text{OH})_2$

Zinnwaldite, $\text{KLiFeAl}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH},\text{F})_2$

A la fecha, el litio se puede obtener únicamente a partir de tres fuentes naturales de aprovisionamiento, que son las siguientes:

Pegmatitas

Algunas pegmatitas contienen piroxenas y micas, que contienen de 3 a 9 % de LiO_2 en sus tipos comerciales. En la actualidad, aproximadamente la mitad de la producción de litio proviene de pegmatitas que se explotan en Australia. También son objeto de evaluación las pegmatitas de la región de Val d'or, Provincia de Quebec. Hay otras pegmatitas con litio en Portugal, Brasil, Zimbawe Francia, España, Alemania y Checoslovaquia.

Desde el punto de vista de la geología económica; las pegmatitas que han sido reconocidas en México, generalmente presentan una geometría irregular y volúmenes pequeños.

Las pegmatitas son formadas a partir de magmas residuales muy cargados de elementos incompatibles y agua, por eso es lógico que las pegmatitas sean las rocas con mayor contenido de litio y otros elementos incompatibles como el boro, el berilo, fluor, estaño, estaño y tierras raras, etc. Respecto a las rocas volcánicas, las iolitas son la que tienen un contenido de litio más alto.

Se ha estimado que la presión y temperatura del ambiente en que se originaron las pegmatitas mexicanas no fueron las adecuadas para dar origen a minerales de litio, porque hasta el día de hoy no hay reporte de haber sido reconocido algún mineral de litio en las pegmatitas de México, pero en caso de que esto sucediera en el futuro, sería difícil hacer la planeación racional de su producción en escala industrial para que pudiese ser un proyecto rentable, debido a que son pequeñas y de geometría irregular.

Salmueras

Hay 3 tipos de salmueras que contienen litio, cada una de ellas con sus características físicas y químicas muy particulares y son:

- Salmueras Continentales en Lagunas Saladas

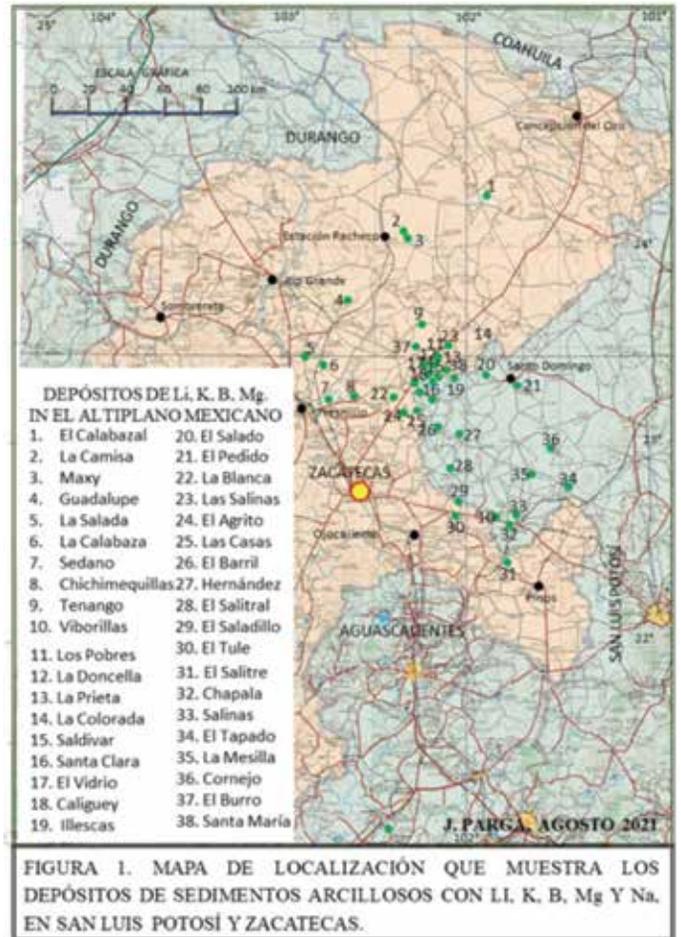


FIGURA 1. MAPA DE LOCALIZACIÓN QUE MUESTRA LOS DEPÓSITOS DE SEDIMENTOS ARCILLOSOS CON LI, K, B, Mg Y Na, EN SAN LUIS POTOSÍ Y ZACATECAS.

- Salmueras en Campos Geotérmicos
- Salmueras en Campos Petroleros

Salmueras Continentales en Lagunas Saladas. Es bien conocida la presencia de grandes volúmenes de salmueras litíferas en Sudamérica, especialmente en Chile, Argentina y Bolivia, donde gracias a condiciones muy especiales de clima, geología y morfología se originó una concentración comercial natural de litio en salmueras bajo las condiciones siguientes:

- Zonas con actividad volcánica intensa en periodos prolongados de tiempo.
- Los productos de la actividad volcánica deben de ser de tipo ácido a mesosilícicos, que son los que presentan los más altos contenidos de litio.
- También es muy importante la existencia de manifestaciones post volcánicas y/o subvolcánicas que detonen sistemas hidrotermales que aporten soluciones mineralizantes.
- El clima debe ser seco y caracterizarse por escasas precipitaciones pluviales, que no permita la formación de un drenaje abierto, pero si suficiente como para hacer posible la lixiviación del litio, así como una baja humedad relativa, que permita una fuerte evaporación y concentración consiguiente, de los elementos más solubles en la porción deprimida de la cuenca. El conjunto de

condiciones expuestas debe prevalecer durante un tiempo suficientemente largo, como para permitir la concentración de ciertos elementos en la salmuera en cantidades susceptibles de ser explotadas con rendimiento económico.

Estas condiciones, a nivel mundial se presentan en la región que comprende el SE de California y Nevada en los Estados Unidos de Norte América, en el Altiplano Sudamericano (salares de Chile, Bolivia y Argentina), en el Tíbet, en el estado de Sonora, México y El Altiplano Mexicano, en la región comprendida entre los estados de Zacatecas y San Luis Potosí, donde se presentan cuencas endorreicas que albergan varias lagunas saladas con salmueras en el subsuelo de las que tradicionalmente se ha explotado cloruro de sodio desde tiempos de la colonia, para producir cloruro de sodio que era esencial en la producción de oro y plata en el proceso de amalgamación.

El programa de exploración por litio desarrollado en México en 1980, por el Consejo de Recursos Minerales (Servicio Geológico Mexicano), después de analizar algunas decenas de muestras, de varias salmueras en el sur, centro y norte de México, llegó a la conclusión de que el contenido de litio reportado para todas las salmueras de México fue muy variable. De las salmueras analizadas, el contenido más alto fue de la Salinera La Unión en el Edo. de Chihuahua, con 283 ppm de Li, el Maar de Alchichica, Puebla, 110 ppm y salmuera de la Laguna Hernández en el municipio de Villa de Ramos en el estado de San Luis Potosí, con un promedio de 36 mg/litro de litio, los valores para el resto de las salmueras fueron muy variables del orden de 2 a 283 ppm de litio.

Salmueras en Campos Geotérmicos. Las salmueras litíferas son soluciones salinas calientes presentes en los campos geotérmicos originadas por flujos de fluidos calientes en el subsuelo, originados a su vez por actividad volcánica reciente y/o actividad magmática que generan flujos de calor, que actúan como máquinas térmicas que ponen en marcha flujos de fluidos calientes que en algunos casos tienen contenidos relativamente altos de litio.

Salmueras geotérmicas litíferas han sido reconocidas en varios países como son Reino Unido, Nueva Zelanda, Islandia, Chile, e inclusive México, en Cerro Prieto. Actualmente, hay varios proyectos en ejecución con el objetivo de producir litio a nivel comercial a partir de salmueras en campos geotérmicos.

La producción de litio a partir de esta fuente se ve con gran optimismo, ya que en un campo geotérmico además de generarse energía eléctrica de manera convencional, también es posible producir litio sin necesidad de utilizar reactivos químicos, tampoco energía ni agua adicionalmente, lo que lo convierte en un proceso muy limpio desde el punto de vista ecológico con una huella de carbono de prácticamente cero.

Las salmueras geotérmicas de Cornish Wall Project en Reino Unido tienen un contenido de litio del orden de 260 miligramos por litro, con un gasto de 40 a 60 litros/segundo. Vulcan Energy Resources en Alemania tiene 181

miligramos por litro. En el campo geotérmico de Salton Sea en California, USA, se han reportado valores de litio de 0.01 – 0.02% en las salmueras geotérmicas. Las salmueras del campo Geotérmico de Cerro Prieto en Baja California contienen 16 ppm de Li y las del campo geotérmico de Los Azufres, Michoacán 29 ppm de Li.

Salmueras en Campos Petroleros. También se han encontrado salmueras litíferas a gran profundidad; en Smackover en Arkansas, USA, se ha encontrado una de las más altas concentraciones de litio con contenidos de hasta 500 ppm en profundidades de 1,800 a 4,000 metros. Algunas compañías ya están analizando la manera de producir litio de manera comercial a partir de esta fuente.

Una de ellas denominada Petro Lithium Corporation of America, que ha adquirido propiedades en un campo petrolero en Texas, donde hay posibilidades de producir litio a partir de salmueras, en áreas de Colorado, Texas y Arkansas. Inclusive la empresa MGX Minerals filed tiene en trámite una patente para extraer litio y otros metales valiosos de salmueras en campos petroleros.

Arcillas Litíferas

Existen depósitos de arcilla, en los que desde hace varios años se conoce que contienen cantidades significativas de litio, potasio, boro, sodio y magnesio entre otros elementos. La hectorita, que toma su nombre de la caldera de Hector, California, USA, es una arcilla trioctahedral que contiene litio en cantidades variables; en ocasiones la hectorita (esmectita litífera), se presenta en zonas volcánicas afectadas por una alteración zeolítica. Los depósitos de hectorita en la Caldera Mc Dermitt, Nevada, donde se ha reconocido y evaluado el yacimiento denominado “King’s Valley”, actualmente en evaluación, representa hasta el presente el yacimiento de hectorita mejor estudiado a nivel mundial.

Respecto a los yacimientos de arcilla en el altiplano mexicano, San Luis Potosí-Zacatecas, hasta hoy no ha sido posible identificar de manera fehaciente que especie mineral es la que contiene el litio en las arcillas, aunque en un principio un centro de investigación mexicano, por estudios de difracción de rayos x, reportó la presencia de hectorita en arcillas de La Salada y Caligüey. Posteriormente, laboratorios de Canadá, Japón y otros laboratorios de México no han llegado a confirmar la presencia de la hectorita ni de ningún otro mineral con litio en las arcillas del altiplano. Sin embargo, miles de muestras analizadas en diferentes laboratorios certificados reportan la existencia de litio hasta en más de 2000 ppm, por lo que no hay duda de que estas arcillas contienen litio en diferentes cantidades.

Según el reporte NI 43-101, publicado por Bacanora Minerals, el mineral de litio identificado en los yacimientos de litio de Sonora es: polyolithionita, $KLi_2Al(Si_4O_{10})(F,OH)_2$.

Depósitos de Jadarita

Recientemente se ha descubierto un nuevo mineral de litio llamado jadarita, en el año 2006 en una mina en Serbia. El nuevo espécimen fue descubierto por investigadores del grupo minero Río Tinto y fue clasificado por el

Dr. Chris Stanley, mineralogista del museo de historia natural de Londres, Inglaterra. Este mineral es un silicato hidratado de litio, sodio, boro y su fórmula es $\text{LiNaSiB}_3\text{O}_7(\text{OH})$.

La jadarita es un mineral relativamente duro, de color blanco y de grano muy pequeño, teóricamente podría ser factible la recuperación del elemento litio a partir de este mineral si los depósitos tienen la cantidad suficientemente grande y se llega a dominar un proceso metalúrgico que permita recuperarlo a un costo rentable.

Hasta la fecha no hay información de que este espécimen mineralógico se haya identificado en México, pero puesto que hay depósitos de arcilla que contienen litio, sodio y boro, teóricamente es posible que dicho mineral esté presente en alguno de los depósitos mexicanos de arcillas con litio.

Geología regional del altiplano mexicano

Regionalmente, en el Altiplano San Luis Potosí-Zacatecas, afloran rocas que varían en edad del Mesozoico al Reciente, comprenden principalmente rocas sedimentarias y volcánicas marinas mesozoicas, volcánicas continentales y plutónicas cenozoicas. También se han reportado rocas metamórficas mesozoicas de muy bajo grado.

Secuencia Volcanosedimentaria. El Mesozoico en la región está representado por el dominio del Terreno Guerrero, su base está constituida por una secuencia metamórfica de naturaleza psamítica-arenosa que presenta metamorfismo de muy bajo a bajo grado, que es cubierta discordantemente por la Formación Chilitos, representada por rocas volcánicas de composición andesítica a basáltica con intercalaciones de grauwacas, radiolaritas y algunos lentes de caliza.

El Cenozoico está representado por rocas volcánicas, rocas ígneas intrusivas de composición ácida e intermedia y conglomerados continentales.

El Cuaternario comprende basaltos, depósitos de pie de monte, depósitos lacustres, aluviones y ocasionalmente delgadas capas de evaporitas y caliche.

Arenisca-Conglomerado Polimictico. Esta unidad representa la roca más antigua expuesta en el área de la Laguna La Salada, es una unidad sedimentaria continental, que cubre la mayor parte del área que rodea la laguna.

Litológicamente, está constituida principalmente por un conglomerado polimictico con clastos de riolita, toba, grava, arena, arcilla y limo, los clastos gruesos con diámetro de 0.3 hasta 30 cm, están semiconsolidados. La mayor parte de sus componentes se derivaron de rocas volcánicas preexistentes, semcompactados en una matriz arenosa de grano grueso y en ocasiones con cementante de arcilla y caliche. En toda el área el conjunto clástico presenta un color amarillo a blanco ostión. Adicionalmente se presentan niveles de arenisca conglomerática, la estratificación es masiva y en pequeñas capas. Se estima un espesor de 100 m.

El resultado del estudio petrográfico de la muestra FR-1, realizado por el Servicio Geológico Mexicano, ubicada al noreste de la Laguna La Salada, al sur del arroyo El Gato, indica que la roca es una toba cristalovitrea de composición riolítica, la cual presenta un color crema rosáceo, estructura compacta y masiva textura fragmentaria, de origen ígnea piroclástica; sus componentes principales son fragmentos de cristales constituidos por feldespato potásico (ortoclasa); cuarzo mostrando extinción recta; plagioclasa sódica (albita), dispersas en la trama; biotita en forma lamelar, alterándose a hematita a través de sus zonas de debilidad, y ortoclasa formando gran parte de la trama; vidrio volcánico formando parte de la matriz de la roca, formando alineamientos de flujo, fragmentos líticos dispersos en la mesostasis de la roca, de microtextura microcristalina; y como componentes secundarios se tiene hematita dispersa en la trama. En la porción centro-suroeste de la carta en el arroyo Mojoneras se tomó la muestra FR-100, reportando el siguiente resultado, roca de color café claro rosáceo, estructura semcompacta, textura arcilloso y clasificada como agregado montmorillonítico de origen sedimentario terrígeno; sus componentes principales son la montmorillonita como el principal constituyente en forma semcompacta, cuarzo en forma de detritos con extinción recta, albita dispersa en la matriz, y como componentes secundarios se presentan hematita dispersa en la matriz de la roca.

En el área sobreyace a todas las unidades más antiguas, desde el Cretácico hasta el volcánico Terciario y está cubierto discordantemente por derrames basálticos y depósitos continentales del Cuaternario.

La litología anteriormente descrita sugiere que esta unidad corresponde a depósitos sedimentarios en cuencas lacustres continentales, originados por la erosión, desintegración, transporte y depósito de rocas preexistentes mesozoicas y terciarias.

En este conglomerado no existen emplazamientos de yacimientos minerales, pero podría ser importante en la formación de mantos acuíferos y bancos de materiales, principalmente grava y arena.

Por las relaciones de campo y posición estratigráfica, se considera la edad de este conglomerado como Mioceno-Plioceno y es posible correlacionarla con la Formación Los Llanos del área de Cuencamé, Dgo.

Depósitos Lacustres. En la región del altiplano, existen diversos depósitos lacustres, con diferentes litologías, pero muy similares que se encuentran distribuidos en la porción de terrenos que ocupan las cuencas endorreicas del altiplano y consisten de materiales transportados en forma aluvial, constituidos por limos, arcillas, con lentes de conglomerados, posiblemente con niveles de sales (Cloruros de Sodio y Potasio), en tonalidades blanquizcas, verdosas y color marrón, pobremente consolidados, bien clasificados, con horizontes de yesos. Por medio de estudios de Geofísica, empleando el método de Resistividad se les estimó un espesor aproximado promedio de 70 m., cabe mencionar que en Saldivar se perforaron dos barrenos y se encontró que la roca firme está a una profundidad promedio de 85 m. Los sedimentos lacustres fueron depositados en cuencas endorreicas con predominio de clima seco, lo que permitió la evaporación de las aguas que confluyeron en estas cuencas y la consecuente precipitación de sales de

A PROFUNDIDAD

sodio mezcladas con otros materiales que constituyen dichos depósitos. Posterior o simultáneamente, los sedimentos fueron afectados por procesos hidrotermales que alteraron los sedimentos y posiblemente aportaron elementos como litio, potasio, boro, sodio, magnesio, etc.

Estos sedimentos cubren a los depósitos conglomeráticos del pleistoceno y a los aluviales del holoceno. Por su posición estratigráfica se le ha asignado una edad del Cuaternario (Holoceno), correspondiendo a los últimos depósitos descritos en la columna geológica de la región. Estos materiales son de ambiente continental y representan el producto de la disgregación mecánica y de la erosión de las rocas preexistentes en toda la región.

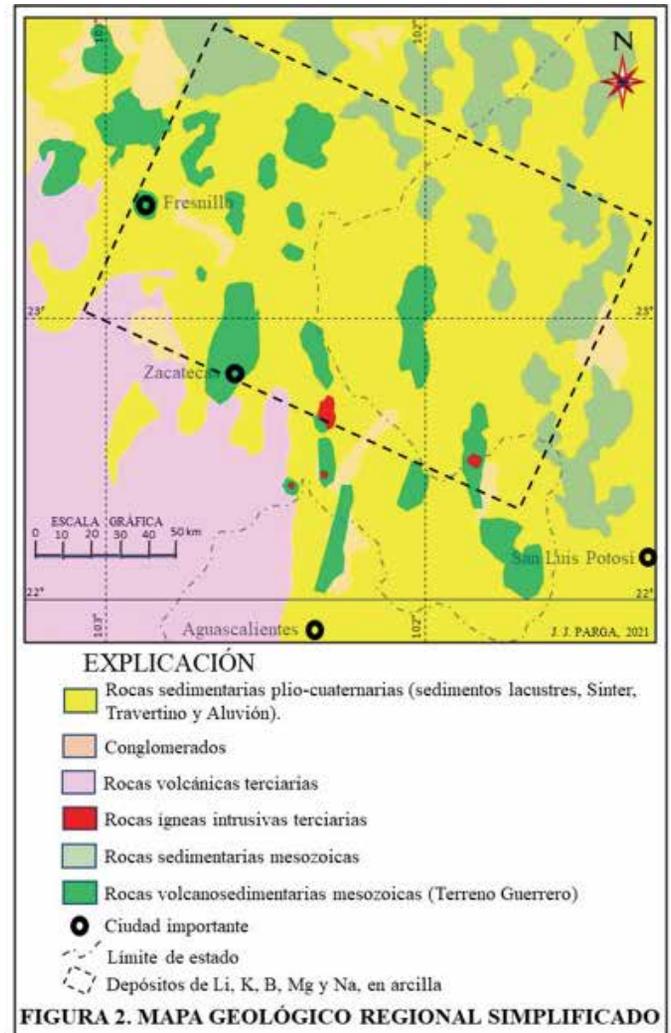
Aluvión Qhoal. La unidad se conforma por depósitos mal consolidados, de fragmentos arredondados a subarredondados. Estos depósitos de aluvión se componen de arenas, arcillas, gravas finas a gruesas, combinadas con limos, arcillas, conglomerados mal cementados y clasificados, depósitos detríticos en proceso de consolidación, en algunos lugares están algo consolidados por una matriz calcárea (caliche). Su espesor es variable, llegando a observarse espesores de 5 a 20 m., observados en los cauces de los arroyos.

Los aluviones cubren discordantemente a rocas del Cretácico al Reciente. Se le ha asignado una edad del Cuaternario (Holoceno). Estos materiales son de ambiente continental y representan el producto de la disgregación mecánica y de la erosión de las rocas preexistentes en toda la región, se presentan rellenando cuencas endorreicas. Los sedimentos en la región son utilizados como materiales pétreos (arenas y gravas), así como revestimiento de caminos vecinales, receptores de acuíferos, utilizados para la agricultura.

Travertino. Contemporáneo con los depósitos de aluvión; se presentan algunos afloramientos pequeños de travertino en algunas lagunas. El travertino es un depósito de origen químico que se formó por precipitación de carbonato de calcio a partir de aguas termales.

Sinter. En la mayor parte de las lagunas se presentan afloramientos de sinter, algunos están localizados dentro de las lagunas y otras veces en las márgenes. El sinter es un sedimento de cuarzo amorfo, que se forma cuando las soluciones hidrotermales altamente silíceas interceptan un cuerpo de agua y precipitan como cuarzo amorfo, generalmente como calcedonia y son prueba irrefutable de que en el área hubo sistemas hidrotermales activos que además del depósito propiamente del sinter también dieron origen a procesos de alteración hidrotermal hipogénica con diferentes grados de intensidad, que pudieron haber sido singenéticos con el depósito de los sedimentos o posteriores.

Marco Tectónico Regional. Las estructuras regionales dominantes en el altiplano fueron originadas por Orogenia Laramide; principalmente en el Cenozoico Temprano, se desarrolló plegamiento anticlinal y sinclinal, incluso algunos empujes. Una fase tectónica tardía ha afectado a esta región y se levantan algunos pliegues de basamento al norte, noroeste y este, golpeando al sureste. Estos eventos son seguidos por el emplazamiento de



intrusivos graníticos a menudo asociados con la mineralización económica de tipo skarn y las condiciones estructurales para la mineralización de tipo relleno en espacios abiertos mediante soluciones hidrotermales en fallas, pliegues y planos de estratificación.

Una fase reciente del Plio-Cuaternario generó una serie de fallas normales, a veces dieron origen a fosas tectónicas que se convirtieron en cuencas endorreicas, algunas de ellas fueron rellenas con sedimentos lacustres, y en ocasiones tobas, travertinos, sinter y flujos de basalto intercalados con sedimentos que contienen diversas concentraciones de elementos tales como Li, K, B, Mg y Na.

Yacimientos minerales de litio en el altiplano

La presencia de Litio y Potasio en el altiplano es conocida desde principios de la década de los 80's, cuando el Consejo de Recursos Minerales desarrolló un Programa Nacional por litio en todo el país, pero por los resultados negativos en las pegmatitas y los bajos valores de litio en las salmueras continentales y geotérmicas, el proyecto se consideró poco interesante en el contexto técnico-económico de esa época y el proyecto se archivó. Posteriormente en 2007, personal técnico de la empresa Piero Sutti, S.A. de C.V., muestreó algunas lagunas por litio, potasio, boro y magnesio, obteniendo

A PROFUNDIDAD

buenos resultados, por lo que se procedió a denunciar varias de las áreas en las que previamente se había detectado la presencia de litio en sedimentos arcillosos, por lo que se constituyó la empresa Litio Mex, S.A. de C.V., con capital 100% mexicano, misma que inició un muestreo regional de sedimentos y salmuera en las áreas concesionadas localizadas en Zacatecas y San Luis Potosí. Los resultados de este muestreo resultaron atractivos para algunas de las lagunas; especialmente en los sedimentos arcillosos. La Laguna La Salada fue donde se obtuvieron los contenidos más altos de litio y La Laguna Santa Clara la que tiene la mayor extensión.

Estos yacimientos son cuerpos de sedimentos lacustres de origen volcánico que rellenan cuencas endorreicas de edad relativamente reciente y que han sido sometidos a procesos de alteración hidrotermal, produciendo arcillas del tipo illita, esmectita. El análisis químico cuantitativo de más de 5,000 muestras en laboratorios certificados ha permitido cuantificar cantidades variables de litio, potasio, boro, magnesio y sodio entre otros elementos contenidos en los sedimentos arcillosos.

El análisis XRD indica que las muestras consisten principalmente de analcima, alurgita, carbonatos, cuarzo, potasio-feldespato, plagioclasa y nontronita menor (<10%), paligorskita, mica, halita, illita y trona. Dos muestras de arcilla de La Salada, analizadas en el laboratorio de investigación de SGS, reportaron la presencia de hectorita, aunque la marcan con un signo de interrogación. Inicialmente, en el año 2009 se enviaron muestras de



Fotografía No. 3. Laguna Santa Clara, Municipio Santo Domingo, S. L. P., México



Fotografía No. 1. Laguna La Salada, Municipio Fresnillo, Zacatecas, México



Fotografía No. 2. Laguna Caligüey, Municipio Santo Domingo, S. L. P., México

la laguna La Salada y Caligüey al CIATEQ Querétaro y los análisis de difracción de rayos X reportaron la presencia de hectorita. Sin embargo, en varias muestras analizadas también por rayos x en otros laboratorios no han reportado la hectorita, por lo que se asume que su presencia en el altiplano no está plenamente demostrada, de tal manera que hasta el día de hoy no han sido identificadas plenamente especies mineralógicas de litio en ninguno de los sedimentos arcillosos del altiplano.

Aunque no se ha determinado con precisión que minerales contienen el litio, es indudable que los sedimentos arcillosos del altiplano contienen litio en un amplio rango de valores, de 10 hasta 2,880 ppm, aunque la mayor parte está en un rango de 100 a 400 ppm, además de cantidades significativas de K, B, Mg y Na. También falta por investigar una salmuera profunda, 400m, que fue detectada por trabajos de geofísica en el área de Illescas por la empresa Minera Salmuera, S.A de C.V. Sin embargo, quedó detenido el proyecto para investigar con sondeos esta anomalía, ya que recientemente la empresa se desistió de los derechos de exploración de sus concesiones mineras localizadas en el altiplano.

Origen del litio en el altiplano

De acuerdo con las investigaciones más recientes se ha lanzado la hipótesis postulando que los elementos más ligeros del universo, hidrógeno y helio se formaron en el Big Bang. Pero junto con estos elementos ligeros, había algunas cantidades de otros, incluidos el litio y el berilio. Los científicos

A PROFUNDIDAD

creen que el 25 por ciento del litio se creó en los primeros momentos de existencia del universo, incluso antes de que se formaran la mayoría de las estrellas y los elementos más pesados en el interior de las estrellas nacientes. Sin embargo, aún persisten varias incógnitas sobre cómo y dónde se originó el restante 75 % del litio. Los investigadores tenían indicios de que las novas podrían generar este elemento, pero nadie había visto la creación en acción, hasta ahora. Según un nuevo estudio publicado en Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, un grupo de investigadores del Instituto de Astrofísica de Andalucía registró una nova reciente que lanzó enormes cantidades de un isótopo inestable, el berilio-7, que se degrada relativamente en litio rápidamente, lo que ha llevado a la hipótesis de que gran parte del litio que existe en el universo se forma en las supernovas.

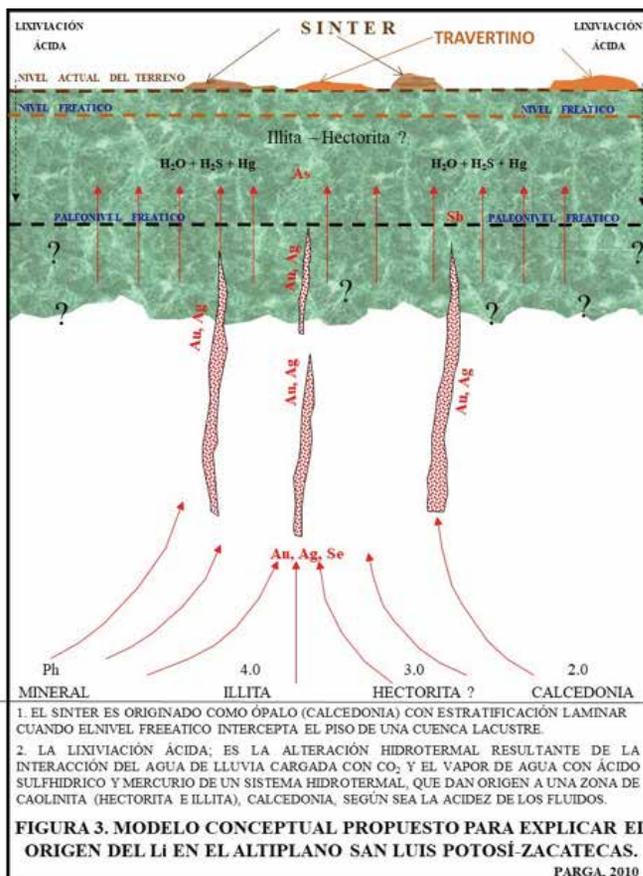
En el planeta tierra y específicamente en la corteza terrestre, la distribución espacio temporal del litio está controlada por sus propiedades fisicoquímicas. Se han hecho numerosos trabajos para determinar con precisión cuál es la fuente original del litio, pero hasta la fecha no ha sido posible llegar a una conclusión clara y convincente. El litio es un elemento muy soluble en el agua, por lo que forma sales e hidróxidos y presenta dificultades para integrarse en los silicatos que cristalizan en un magma silicatado, por lo que se concentra en los fluidos residuales al final de la cristalización de los magmas (micas en las pegmatitas), al contrario, los elementos incompatibles son los primeros en abandonar la red cristalina de los silicatos para incorporarse al magma, en el curso de una fusión parcial en la corteza terrestre.



Figura No. 4. Localización de afloramientos de sinter en la Laguna Santa Clara, Municipio Santo Domingo, S. L. P., México



Fotografía No. 4. Sinter en Laguna Santa Clara, Municipio Santo Domingo, S. L. P.



Durante los 3 años que Litiomex exploró los depósitos de litio del altiplano, de 16 lagunas saladas exploradas, 6 de ellas con muestreo sistemático, se realizaron 834 pozos con una retroexcavadora, cada uno de 5 m de profundidad de los que se tomaron 5 muestras de canal de 1.00 m de cada uno de los pozos; en total se hicieron 834 pozos y se tomaron 4,116 muestras y todas ellas fueron analizadas en laboratorios certificados como Inspectorate, SGS y ALS. Adicionalmente, otras empresas también realizaron programas de sondeos de exploración y muestreos sistemáticos y analizaron cientos de muestras obtenidas en laboratorios certificados, por lo que no hay duda de que hay litio en el altiplano.

En prácticamente todas las lagunas se presentan remanentes de afloramientos de sinter (Fotografía 4), que es cuarzo amorfo (calcedonia), tanto dentro de la misma laguna como en sus alrededores. La presencia de sinter demuestra que en el lugar que actualmente ocupan estas lagunas se desarrollaron importantes sistemas hidrotermales que dieron origen al

sinter cuando el sistema hidrotermal cargado con la sílice interceptó el cuerpo de agua de la laguna. Además, muy probablemente estos fluidos de carácter ácido dieron origen a la intensa alteración argílica que presenta la roca volcánica, produciendo illita y esmectita, por lo anterior, se considera que el litio de dichos depósitos fue aportado por estos fluidos hidrotermales que alteraron la roca volcánoclastica dando origen a las arcillas con litio como la illita.

La figura 3, muestra un diagrama hipotético del posible proceso hidrotermal que podría haber dado origen a los depósitos de litio en las lagunas del altiplano.

Potencial de litio y potasio en el altiplano

Por los trabajos de exploración y evaluación realizados desde el año 2008 al 2021, por diferentes compañías mineras, en por lo menos 10 de los 38 depósitos reconocidos de arcillas con contenidos variables de los elementos Li, K, B, Mg y Na, consistentes en muestreos sistemáticos en pozos hechos con retroexcavadora, perforaciones con auger y con broca diamantada y recuperación de núcleo, así como diferentes muestreos de orientación realizados por mineros particulares, se puede considerar que el potencial geológico de la región conocida como “El Altiplano”, y que comprende los estados de San Luis Potosí y Zacatecas es inmenso, mismo que podría ser del orden de 5,000,000,000 de toneladas métricas; y que quede bien claro que esta cantidad es de “recursos” de arcillas que contienen dichos metales y que actualmente no está determinado que cantidad de dichos recursos podrá considerarse como reservas minables con beneficio económico ni que cantidad de los metales podría ser recuperada en un futuro indeterminado.

Hasta la fecha el problema principal que hay que resolver para transformar los inmensos “Recursos Geológicos” de sedimentos arcillosos en “Reservas Minables”, es la carencia de un proceso metalúrgico rentable para concentrar los diferentes elementos contenidos en ellas y transformarlos en insumos para la industria y las nuevas tecnologías, tal como podría ser Carbonato o Hidróxido de litio, litio metálico, muriato de potasio (MOP), sulfato de potasio (SOP), lo mismo que metales afinados como boro y magnesio o compuestos químicos de estos.

Conclusión

1. En la región conocida como El Altiplano, que comprende parte de los estados de San Luis potosí y Zacatecas existen inmensos depósitos de sedimentos arcillosos que contienen cantidades variables de Li, K, B, Mg y Na.
2. Geológicamente, la región esta cubierta en gran parte por caliche y suelos residuales, pero en el subsuelo predominan rocas de la secuencia volcanosedimentaria del Jurásico Superior al Cretácico Inferior (Terreno Guerrero), y en menor proporción rocas sedimentarias de la cuenca mesozoica; las rocas antes mencionadas han sido intrusionadas por cuerpos de rocas ígneas intrusivas de composición ácida a intermedia, también afloran rocas volcánicas terciarias de composición ácida a intermedia y depósitos de conglomerados del Terciario, así como flujos de basalto y por su-

puesto, sedimentos lacustres con depósitos de sinter y travertino íntimamente asociados espacial y temporalmente de edad muy reciente.

3. El potencial de “Recursos Geológicos” de arcillas con contenidos variables de los elementos Li, K, B, Mg y Na, es inmenso; se estima que podría ser del orden de 5,000,000,000 de toneladas métricas, es necesario aclarar que esta cantidad es de “recursos” de arcillas que contienen los elementos antes mencionados, pero no está definido que cantidad de dichos recursos podrá ser considerada como reservas minables con beneficio económico en el futuro, debido a que se carece de un proceso metalúrgico rentable para concentrarlos y transformarlos en insumos para la industria.

Referencias Bibliográficas

- Alset Energy Corp, 2017, Alset Master Presentation. Sitio Web de Alset Energy Corp.
- Dwight Bradley, LeeAnn Munk, Hillary Jochens, Scott Hynek, and Keith Labay, 2013, A Preliminary Deposit Model for Lithium Brines. Open-File Report 2013–1006, United States Geological Survey.
- Parga Pérez J. J., 212, Lithium, potassium & boron deposits in Zacatecas and San Luis Potosí, México. Reporte interno, Litiomex, S.A. de C.V.
- Parga Pérez J. J., 213, Notas Acerca de la Presencia de Sinter en la Laguna Santa Clara, Santo domingo, San Luis Potosí, México. Reporte interno, Litiomex, S.A. de C.V.
- Organimax Nutrient Corp, 2019, OrganiMax Corporate Presentation. Sitio Web de Organimax Nutrient Corp.
- OrganiMax Nutrient Corp, 2019, NI43-101, Technical Reporto on the OrganiMax Salar Sediment Deposits, Mexxico, prepared for OrganiMax Nutrient Corp by SRK Consulting (UK) Limited. Sitio Web de Organimax Nutrient Corp.
- Olivier Dubordieu et Pierre Thomas, 2019, Le lithium (Li) : Aspects Géologiques, Économiques et Industriels. Université de Lyon, France.



CONDUMEX
CABLES

#ConduceMiEnergía

MinLed

Mining technology

CUBIERTA TPU

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



condumex.com





PROGRAMA GENERAL XXXIV

MINERÍA, PILAR EN LA RE

DÍA	EVENTO	LUGAR	HORARIO
Domingo 17	Seminario de periodistas	Mundo Imperial	9:00 Hrs.
	Visita Técnica	Mina El Limón – Guajes de Torex Gold	--
Lunes 18	Torneo de Golf	Hotel Princess	8:00 – 14:00 Hrs.
	Torneo de Tenis	Hotel Princess	9:00 – 13:00 Hrs.
	Tazón Estudiantil	Mundo Imperial	9:00 – 18:00 Hrs.
	Visita Técnica	Mina Los Filos – Bermejál, Equinox Gold	--
Martes 19	Torneo de Golf	Hotel Princess	8:00 – 15:00 Hrs
	Torneo de Tenis	Hotel Princess	9:00 – 13:00 Hrs.
	Carrera Atlética	Circuito Mundo Imperial	6:30 – 9:00 Hrs
	Tazón Estudiantil	Mundo Imperial	9:00 – 14:30 Hrs.
	Inauguración de la Convención	Mundo Imperial	18:00 – 19:30 Hrs.
	Inauguración de la Expo	Mundo Imperial	19:30 – 20:30 Hrs.
Miércoles 20	Reunión de Ex Presidentes AIMMGM (Desayuno)	Hotel Princess	8:00 -10:00 Hrs.
	Conferencias Técnicas	Mundo Imperial	9:00 – 12:00 Hrs
	Mesas de negocios y proyectos	Mundo Imperial	9:00 – 12:00 Hrs.
	Panel "Diálogo: La minería y su impacto en el Mundo de la comunicación Participan: Yuridia Sierra (Grupo Imagen) Enrique Quintana (El Financiero) Carolina Rocha (TV Azteca) Genaro Lozano (Televisa) Conduce Mauricio Candiani (Allenamenti Speakers)	Mundo Imperial	12:00 – 13:30 Hrs.
	Foro Universitario	Mundo Imperial	16:30 – 18:30 Hrs.
	Exhibición de Documentales y Galería Fotográfica	Mundo Imperial	10: 00 – 18:30 Hrs.

CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE MINERÍA

ACTIVACIÓN ECONÓMICA DE MÉXICO

DÍA	EVENTO	LUGAR	HORARIO
Jueves 21	Reunión C.D.N. de la AIMMGM (Desayuno)	Hotel Princess	8:00 -10:00 Hrs.
	Conferencias Técnicas	Mundo Imperial	9:00 – 12:00 Hrs.
	Mesas de negocios y proyectos	Mundo Imperial	9:00 – 12:00 Hrs.
	Receso para Expo		12:00 a 13:30 Hrs.
	Conferencia Especial: <i>Los Precios de los Metales según Ponchito Por Andrés Bustamante</i>	Mundo Imperial	13:00 – 14:00 Hrs.
	Exhibición de Documentales y Galería Fotográfica	Mundo Imperial	18:00 Hrs.
	Crepúsculo Cultural <i>Orquesta Filarmónica de Acapulco Lo mejor de Beatles y Queen</i>	Il Duomo Mundo Imperial	7:00 Hrs.
Viernes 22	Asamblea General AIMMGM	Mundo Imperial	11:00 – 13:00 Hrs.
	Expo	Mundo Imperial	10:00 – 14:30 Hrs.
	Exhibición de Documentales y Galería Fotográfica	Mundo Imperial	10:00 – 14:30 Hrs.
	Cena de Gala	Mundo Imperial	20:00 – 01:00 Hrs.

Programa de Acompañantes

Miércoles 20	Conferencia: <i>"Por el placer de vivir"</i> Por César Lozano	Hotel Princess	12:00 Hrs.
Jueves 21	Show: <i>"Las mujeres no tenemos llenadero"</i>	Hotel Princess	12:00 Hrs.
Viernes 22	Asamblea Consejo Directivo General del Comité de Damas	Hotel Princess	9:00 – 14:00 Hrs.

SOLUCIONES DE APERTURA RÁPIDA PARA LA INDUSTRIA MINERA



Cemento hidráulico que al mezclarse con agregados, elabora concretos de resistencia **> 150 kg/cm² en 1 hora.**



Mezcla de concreto dosificada en seco para aplicaciones de concreto lanzado con requerimientos de fraguado rápido **250 kg/cm² 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
Av. Homero 3507 Complejo Industrial
CP 31109, Chihuahua, Chih.
www.gcc.com/productos

Ventas: ☎ 800 111 422

rlujan@gcc.com
jcalleros@gcc.com

Noticias Legales de interés para la minería

Por: Karina Rodríguez Matus*

I. Publicaciones relevantes en el Diario Oficial de la Federación

Medio Ambiente

- Suspensión de labores los días 26, 27, 28, 29 y 30 de julio, así como 2, 3, 4, 5 y 6 de agosto de 2021 de las oficinas de representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Guerrero (antes Delegación Federal), ubicadas en las sedes de Acapulco y Chilpancingo, por existir causas de fuerza mayor originadas por la propagación del virus SARS-CoV2 (COVID-19). DOF. 24 de agosto de 2021.
- Disposiciones Administrativas de carácter general aplicables al diseño, construcción, operación y taponamiento de Pozos de Disposición. DOF. 20 de septiembre de 2021.

Misceláneos

- Reformar al artículo 132 de la Ley General de Bienes Nacionales, y a los artículos 31 y 38 de la Ley Federal para la Administración y Enajenación de Bienes del Sector Público. 14 de septiembre de 2021.
- Ley Federal de Revocación de Mandato. 14 de septiembre de 2021.
- Acuerdo por el que se da a conocer la entrada en vigor del Tratado Integral y Progresista de Asociación Transpacífico, para la República del Perú. DOF. 17 de septiembre de 2021.
- Reglamento Interno del Consejo Nacional de Pueblos Indígenas. DOF. 22 de septiembre de 2021.
- Acuerdo por el que se establece el contenido de los pasaportes electrónicos mexicanos. DOF. 23 de septiembre de 2021.

II. Noticias de la Corte

- La SCJN invalidó diversos preceptos de leyes de ingresos municipales del Estado de Michoacán, Baja California y Querétaro, que establecían el cobro de un derecho considerando aspectos ajenos al costo que implica para esos municipios prestar el servicio de alumbrado público. Estas normas preveían que los propietarios o usuarios registrados ante la Comisión Federal de Electricidad deberían pagar una cuota mensual basada en el destino del predio,

esto es, si era de uso doméstico, de uso pequeño, mediano, o gran comercio o industria. En tanto que los propietarios o usuarios no registrados deberían pagar anualmente, de manera conjunta con el impuesto predial correspondiente, una cuota equivalente al valor diario de la Unidad de Medida y Actualización, atendiendo al tipo de predio, es decir, si eran rústicos o urbanos. El Pleno de la SCJN determinó que las normas impugnadas transgredían los principios de proporcionalidad y equidad tributaria porque las tarifas se fijaban sin atender al costo que le representa a los municipios prestar el servicio, ya que se introducían elementos ajenos como son el destino del predio, en caso de que esté registrado ante la Comisión Federal de Electricidad, o el tipo de predio para los casos en que no tengan dicho registro, por lo que también se dejaba de conceder el mismo trato a sujetos que reciben idéntico servicio. Considerando que son disposiciones generales de vigencia anual, la SCJN conminó al Poder Legislativo del Estado para que en el futuro se abstenga de emitir normas que presenten los mismos vicios de inconstitucionalidad.

- La SCJN determinó que es constitucional el artículo 114 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, que prevee que la prórroga de concesiones de bandas de frecuencias debe solicitarse dentro del año previo al inicio de la última quinta parte del plazo de su vigencia. Esta decisión emana de la resolución de un juicio de amparo en el que una empresa combatió la decisión del Instituto Federal de Telecomunicaciones de declarar improcedente una solicitud de prórroga de vigencia de un título de concesión para operar comercialmente un canal de televisión. El Instituto consideró que la petición había resultado extemporánea por no haberse presentado con la anticipación debida a que se refiere la Ley. La Primera Sala de la SCJN concluyó que el plazo establecido en el precepto analizado no es inconstitucional, pues el legislador cuenta con facultades para establecer un requisito que, como en el caso, persigue una finalidad objetiva y válida de contribuir a que el Estado garantice mejores condiciones de planeación, programación y evaluación de los procesos relacionados con la renovación de una concesión.
- La SCJN resolvió por unanimidad de diez votos que es inconstitucional criminalizar el aborto de manera absoluta, y se pronunció a favor de garantizar el derecho de las mujeres y personas gestantes a decidir, sin enfrentar consecuencias penales. Al haberse alcanzado una mayoría que supera los ocho votos, las razones expuestas

* Rodríguez Matus & Feregrino Abogados. Santa Mónica No. 14. Col. Del Valle. CP. 03100. Ciudad de México. Teléfonos. (55) 5523-9781; (55) 5536-6073; (55)5536-6220; correo krdriguez@rmfe.com.mx

por la Corte obligan a todas y todos los jueces de México; tanto federales como locales. La SCJN reconoció que el producto de la gestación merece una protección que incrementa en el tiempo, a medida que avanza el embarazo, sin embargo, precisó que esa protección no puede desconocer los derechos de las mujeres y personas gestantes a la libertad reproductiva. Por lo tanto, estableció que criminalizar de manera absoluta la interrupción del embarazo es inconstitucional. Por lo anterior, a partir de ahora, al resolver casos futuros, deberán considerar que son inconstitucionales las normas penales de las entidades federativas que criminalicen el aborto de manera absoluta, como lo son los tipos penales que no contemplan la posibilidad de interrumpir el embarazo en un periodo cercano a la implantación, o las normas que sólo prevean la posibilidad de abortar como excusas absolutorias, pues en esos supuestos la conducta se cataloga como un delito, aunque no se imponga una sanción.

- La SCJN invalidó el artículo 10 Bis de la Ley General de Salud que establecía de forma amplia la objeción de conciencia del personal médico y de enfermería que forme parte del Sistema Nacional de Salud, limitándolo únicamente cuando se pusiera en riesgo la vida del paciente o se tratara de una urgencia médica. El Pleno de la Corte determinó que la ley no establecía los lineamientos y límites necesarios para que la objeción de conciencia pueda ser ejercida sin poner en riesgo los derechos humanos de otras personas, en especial el derecho a la salud. El Pleno estableció los parámetros de constitucionalidad de la objeción de conciencia, conforme a los cuales, su ejercicio no debe violar derechos humanos de otras personas, debe estar sujeta a estándares y aplica tanto a instituciones públicas como privadas, en este sentido se exhortó al Congreso de la Unión a reformar la Ley General analizada.



VENTILACIÓN MINERA HECHA

EFICIENTE, ROBUSTA,

ADAPTATIVA & SEGURA

Plásticos G+ está revolucionando la ventilación minera con su G+ SPEED AIR DUCT. Flexible pero robusto, este ducto de ventilación en polímero con una hermeticidad incomparable transporta el aire de manera eficiente a grandes distancias mientras minimiza el consumo de energía de la línea de ventilación.

 **World Class** Mining
EN MEXICO

 plasticosgplus.com

Informe de Sustentabilidad 2021

Camimex

El sector minero mexicano, a través de las empresas afiliadas a la Cámara Minera de México, fue ratificado como un sector esencial para el desarrollo económico de nuestro país, motivo por el cual se permitió la operación de los diferentes proyectos mineros, siempre acorde y en atención a las disposiciones sanitarias adecuadas dictadas por la autoridad.

En lo concerniente a nuestra actividad, 2020 fue un año de muchos retos, en los cuales el compromiso social del sector estuvo latente en todo momento, así como nuestro enfoque orientado hacia la sustentabilidad y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas en su objetivo 2030.

La minería es una actividad esencial para impulsar el desarrollo social, cultural y económico del país, siendo no sólo el primer eslabón de la mayoría de las actividades industriales y económicas, sino, además, responsable de los avances en la calidad de vida que hoy disfrutamos. Es imposible pensar en el desarrollo económico, tecnológico, cultural y bienestar social, si no existiera la minería.

La minería es esencial para la reactivación económica de México

En 2020, 5 minerales aportaron 85% del valor de la producción minera-meralúrgica nacional y 5 estados aportan el 82.6% de la producción minero-metalúrgica nacional: Sonora, Zacatecas, Chihuahua, Durango y Guerrero.

Oro	31.2%
Cobre	23.5%
Plata	19.3%
Zinc	6.8%
Fierro	4.3%
Otros	12.6%

Los minerales son esenciales para la vida cotidiana, así como para la industria médica y farmacéutica

Uso de los minerales en la salud

Oro

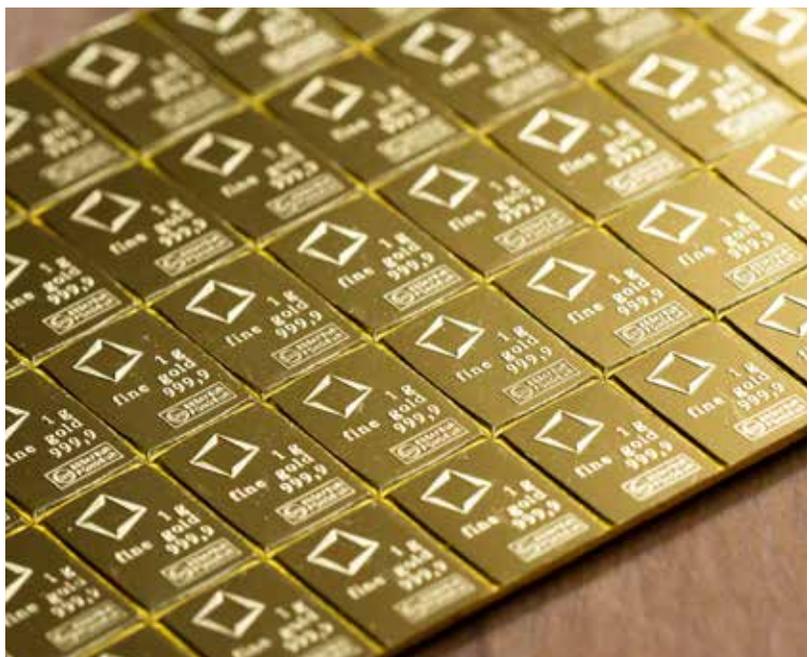
Las nanopartículas de oro son el material principal del conjunto de pruebas rápidas (TDR) que se utilizan en el mundo. Utilizado en rayos láser para una mayor precisión en el tratamiento de pacientes con problemas del corazón o tumores cuya operación antes era impensada.

Cobre

Ayuda a eliminar contaminantes microbianos y tiene propiedades anti-sépticas para mitigar las posibilidades de contagio por COVID-19, a través del uso de mascarillas con nanopartículas del metal rojo, fabricación de insumos médicos de cobre.

Plata

Utilizada en equipamiento médico y quirúrgico, por sus cualidades conductoras forma parte de los circuitos electrónicos de casi todos los equipos médicos. Funciona como desinfectante para fines medicinales, particularmente en odontología, para bactericidas y antisépticos, espejos.



Zinc

Se utiliza como insumo farmacéutico, suplemento dietético y otros usos medicinales.

Fierro

El acero inoxidable es comúnmente utilizado en equipamientos médicos y superficies de hospitales ya que resulta muy fácil de limpiar y de esterilizar.

Fluorita

Es el insumo más importante para la fabricación de inhaladores recetados para pacientes de enfermedades respiratorias, el grupo más vulnerable ante el COVID-19. En la óptica, para producir lentes especiales.

Feldespato

Lozas para paredes, lavabos, sanitarios, artesanías, porcelanas.

Molibdeno

Fabricación de acero, como componente de super-aleaciones,

Manganeso

Se utiliza en baterías desechables y recargables, acero de todos tipos, como micronutriente animal y fertilizante.

Sal

Elaboración de cloro y sosa, así como químicos de amplio uso para limpieza. La sal es de gran utilidad para mantener la higiene en la cuarentena.

Yeso

Es utilizado en la industria farmacéutica.

Sulfato de magnesio

Como neuroprotector en el parto prematuro, en la producción de jabones, champú líquido, gel de ducha, sanitarios, artesanías, porcelanas

Sulfato de sodio

Detergentes, vidrios, asientos automotrices, productos químicos, industria del papel.

Barita

Utilizada en radiología para radiografías del sistema digestivo. Se usa en la producción de agua oxigenada.

También el silicio, cobre, magnesio, azufre, hierro, selenio, yodo o zinc son elementos indispensables para la renovación celular y la estimulación de la piel.

De cada mil indicios de mineralización, 100 se convierten en prospectos, 10 llegan a exploración avanzada y sólo 1 se convierte en mina.

Tan sólo la etapa de exploración puede durar de 5 a 20 años.

Una concesión minera es un derecho otorgado por el Gobierno Federal para explorar y aprovechar, en su caso, los minerales contenidos en el subsuelo, en ninguna circunstancia otorga derechos sobre la superficie por lo que es necesario contar con los permisos necesarios para tener el acceso a la superficie ya sea mediante un convenio entre particulares o un acuerdo suscrito con el Ejido.

De acuerdo con cifras publicadas por la Secretaría de Economía, en México se encuentran vigentes 24 mil 66 títulos de concesión, que representan 16.83 millones de hectáreas equivalentes al 8.59% del territorio nacional, siendo la superficie que ocupan las minas en producción (instalaciones, tajos, plantas) menor al 0.10% del territorio nacional.

Área	Hectáreas	Proporción del territorio nacional %
Nacional	196,018,900	
Concesionada	16,833,007	8.59
En producción	4,039,922	2.06
Área productiva	201,996	0.10

La minería es de las industrias más reguladas en el país.

Gobernanza y transparencia

La actividad minera es una actividad altamente regulada por todo el sistema jurídico mexicano. La Ley Minera, ley reglamentaria del artículo 27 constitucional que establece que los minerales son propiedad de la Nación, regula el instrumento denominado «concesión minera».

En 2019, se reportó que una unidad minera debe cumplir en promedio con mil 77 obligaciones legales establecidas en distintas leyes, reglamentos, códigos y normas oficiales mexicanas. Sin embargo, en 2020 se identificaron 3 mil 622 obligaciones adicionales, dando un total de 4 mil 699 con las que debe cumplir una operación minera. Ello, además de las condicionantes establecidas en las autorizaciones en materia de impacto ambiental.

La minería es una de las industrias que más contribuye al país con el pago de impuestos y una a la que mayor carga se aplica; su contribución fiscal incluye los pagos por impuesto sobre la renta (ISR), el derecho por superficie concesionada, el derecho especial sobre minería y el derecho extraordinario a la venta de metales preciosos.

En el año 2020, el monto de la aportación fiscal del sector minero al presupuesto nacional, de acuerdo a esta carga impositiva, fue de 30 mil 374 millones de pesos, 1.2% más que en 2019. En los últimos cinco años este monto ascendió a 161.4 mil millones de pesos.



Aportación Fiscal de la Minería 2020-2016 (Millones de pesos)

Concepto	2020	2019	2018	2017	2016	Total 5 años
ISR	24,205	23,810	33,997	28,806	17,711	128,509
Derechos superficiales	2,576	2,711	2,605	2,525	2,446	12,863
Nuevos derechos	3,593	3,496	3,840	4,781	4,308	20,018
Total	30,374	30,017	40,422	36,112	24,465	161,390

Esta cifra acumulada de cinco años es equivalente a 2.3 veces el presupuesto 2021 de Sonora y 5.3 veces el presupuesto 2021 de Zacatecas.
Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

La minería moderna está comprometida con la transparencia al hacer públicos sus informes anuales.

Iniciativa de Transparencia de Industrias Extractivas (EITI, por sus siglas en inglés)

El sector minero mexicano, a través de la CAMIMEX, y la participación de destacadas empresas de la industria minera nacional, mantuvo su activa intervención en el proceso EITI México como parte del compromiso de la industria con la transparencia y la rendición de cuentas. Durante 2020, se desarrollaron importantes actividades en los grupos de trabajo técnico y en el Grupo Multipartícipe Nacional (GMN), integrado por autoridades gubernamentales, representantes de la industria y de la sociedad civil, las cuales se mantuvieron a pesar del contexto generado por la pandemia.

En el primer semestre del año, el GMN aprobó los informes país correspondientes a los años 2017 y 2018, como parte de los compromisos del proceso; con ello, son ya tres informes anuales publicados y a disposición del público en general en el sitio de EITI México (Datos y Documentos (transparenciapresupuestaria.gob.mx)).

Mediante estos informes se transparenta información en materia de pago de impuestos y derechos, además de otra información de relevancia sobre las industrias extractivas en México.

Asimismo, y dadas las dificultades existentes a nivel nacional y global creadas por la contingencia sanitaria, se solicitó la reprogramación del proceso de validación de México como país cumplidor del estándar EITI, que estaba prevista para el primer semestre del año, misma que fue aprobada por el Secretariado internacional y se reprogramó finalmente para el mes de octubre de 2021.

En tanto, continuaron los trabajos del mecanismo, y a lo largo del año se desarrollaron, entre otras actividades, un taller sobre perspectiva de género en las industrias extractivas con el apoyo de la Agencia Alemana de Cooperación (GIZ) y seminarios en materia de beneficiarios finales;

asimismo, se iniciaron los trabajos para la elaboración del cuarto informe país correspondiente al año 2019, mismo que se espera publicar en el segundo semestre de 2021.

Desempeño social

Actualmente, la minería moderna incluye cada vez más tecnología en sus procesos, en 2020 la pandemia aceleró aún más este proceso, particularmente la digitalización y la automatización. Ambos temas implican cambios profundos tanto en los criterios de contratación, como en la preparación para los colaboradores. El desafío será la necesidad de formar y capacitar capital humano especializado, a fin de migrar a la nueva era tecnológica en la industria.

Garantizar una atmósfera de trabajo saludable, positiva y motivadora ha sido parte de la misión del sector minero mexicano. Para lograrlo, destacan cinco ejes de acción en las empresas:

1. Seguridad y salud
2. Colaboradores
3. Sueldos competitivos
4. Capacitación
5. Diversidad e inclusión

Seguridad y salud ocupacional

Para la industria minera afiliada a la CAMIMEX, la seguridad es el eje prioritario en el desempeño de sus operaciones. Tiene el compromiso de aplicar los mejores estándares en la materia con el objetivo de fortalecer la cultura de salud y seguridad.

La existencia de una cultura de seguridad en los colaboradores, especialmente en la gran y mediana minería, ha permitido a la industria avanzar hacia la meta de cero incidentes en los lugares de trabajo. Las empresas afiliadas a la CAMIMEX registraron una tasa de incidencia de 1.01 accidentes por cada 100 trabajadores, una reducción de 18.5% respecto de 2019. La inversión realizada en materia de seguridad y salud ocupacional en 2020 fue de 2 mil 515 millones de pesos, 68% más a lo registrado el año previo.

La tasa de incidencia de accidentes de la minería se ubica por debajo de la media nacional, registrando además una mejora del 18.5% con relación a 2019.

En 2020, la tasa media de incidencia de accidentes a nivel nacional fue de 1.43, de acuerdo con datos del IMSS. La actividad con el mayor indicador fue la compraventa en tiendas de autoservicio y de departamentales con 2.70, seguido de la compraventa de alimentos, bebidas y productos del tabaco, con 2.51. Únicamente 3 sectores presentan mejores cifras que el sector minero, a saber, servicios de administración pública y seguridad social; servicios profesionales y técnicos, así como construcción, reconstrucción y ensamble de equipo de transporte, con 0.97, 0.77 y 0.73 accidentes, respectivamente.

Implementación de acciones

En estos tiempos de pandemia, las empresas mineras continuaron adecuando sus operaciones a las exigencias normativas, implementando controles que les permitieran preservar la salud y seguridad de sus trabajadores y, al mismo tiempo, garantizar la continuidad de la operación, demostrando que el sector es líder en la prevención de riesgos.

Principales acciones emprendidas por diferentes empresas, mismas que están en curso

Administración

- Control de los riesgos por fatiga a través del diseño y acomodo de turnos y listas de posibles riesgos para prevenir accidentes.
- Gestión con modelo de equipo de alto desempeño y comités.
- Adopción del Sistema de Seguridad Basado en Comportamiento (SBC).
- Ejecución del programa "Hacia cero accidentes", el cual busca eliminar el estigma de las enfermedades y accidentes en el lugar de trabajo.
- Implementación de la Norma ISO 45001:2018 por su Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Certificación en el Sistema de Administración de Responsabilidad Integral (SARI)
- Seguimiento al cumplimiento de acciones determinadas en Programas de Auditorías Corporativas de Seguridad y Salud.

Capacitación

- Puesta en marcha de un centro de aprendizaje enfocado en la formación, evaluación y certificación en gestión de control crítico para prevenir accidentes graves y fatales.
- Reforzamiento de los análisis de riesgo para identificar posibles causas y consecuencias para la seguridad y salud de los trabajadores en los trabajos que realizan.
- Contratación de especialistas o supervisores en seguridad.
- Implementación del programa: "Me cuida, nos cuidamos".

Tecnología

- Uso de tecnología móvil en las operaciones, para proporcionar a los líderes de primera línea dispositivos móviles y aplicaciones para respaldar el control crítico en las verificaciones en campo.
- Implementación del "trabajo en vivo", para actividades con equipos no aislados o energizados con potencial de golpear, aplastar o enredar. Con el uso de tecnologías se lanzó el programa que elimina este trabajo siempre que sea posible.
- Uso del SAFEmine CAS, un sistema anticolidión basado en GPS que monitorea la proximidad de otros vehículos y usa alarmas fuertes para advertir a los operadores de cualquier colisión potencial.
- Uso del sistema de alta tecnología para identificar la fatiga y las distracciones de conductores de camiones gigantes en minas a cielo abierto. El sistema monitorea la actividad de la cabina y envía alertas al operador desde un centro de control para prevenir accidentes.
- Implementación de un plan de manejo de tráfico en minas a cielo abierto.

Tasa de Incidentes de Trabajo de Centros Laborales en el Sector Minero-Metalúrgico a 2020

Grupos	No. Centro de Trabajo	No. de trabajadores	Casos finales	Tasa incidencia	Var % respecto a la tasa nacional
11, 13 y 14	177	17,963	273	1.52	6.3
33	91	9,705	145	1.46	2.1
34	76	8,097	73	0.90	-37.1
Total	344	35,765	491	1.37	-4.2

*Nota: Grupos:11 Extracción y beneficio de carbón mineral, grafito y minerales no metálicos; 13 Extracción y beneficio de minerales metálicos; 14 Explotación de sal; 33 Fabricación de Productos de minerales no metálicos; 34 Industrias metálicas básicas. Tasa media nacional en 2020 = 1.43

* Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) e IMSS

Para las empresas mineras afiliadas es muy importante eliminar los peligros y minimizar cualquier riesgo en el trabajo, implementando y cumpliendo con las medidas de prevención y protección eficaces. Cuando una empresa aplica estas medidas mediante un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, resulta mucho más eficaz y eficiente si se toman acciones tempranas para abordar oportunidades de mejora y fomentar una cultura preventiva. Es necesario que se implemente un sistema de gestión de acuerdo con la norma ISO 45001:2018, facilitando la mejora del desempeño.

Dado el impacto que tuvo la crisis de COVID-19 en la realización de auditorías en sitio, se extendió el periodo de transición para todas las normas del sistema de gestión ISO que fueron revisadas.

Índices e Indicadores de seguridad

La industria minera ha logrado apuntalar la seguridad como uno de sus principales valores y con el uso de la tecnología se ha incrementado la productividad. Reflejo de esto, es la tasa de incidencia de accidentes en las operaciones de los afiliados a la CAMIMEX que en 2020 se redujo 18.5% respecto de 2019; la disminución en este indicador es coherente con los esfuerzos efectuados por la industria en los últimos años mediante la aplicación de tecnología, automatización y controles y procedimientos mejorados. Desde 2014, la tasa ha venido bajando, por lo que cada año se está más cerca del objetivo, de cero accidentes.

La industria se ha preocupado por construir una cultura de la seguridad, con énfasis en los procesos de capacitación de los trabajadores, aplicando la NOM-023-STPS- 2012 y normas transversales, así como los sistemas de gestión en la materia.

Se presentan a continuación los principales indicadores en seguridad reportados por las empresas afiliadas a la CAMIMEX en 2020.



Principales Indicadores por Tipo de Operación 2020-2019

Indicadores	Tajos			Subterráneas			Plantas Metalúrgicas		
	2020	2019	Var%20/19	2020	2019	Var%20/19	2020	2019	Var%20/19
Accidentes incapacitantes	286	261	9.6	545	959	- 43.2	131	156	- 16.0
Accidentes fatales	2	8	- 75.0	10	10	0.02	2	0	.0
Total accidentes Reportables	288	269	7.1	555	969	- 42.8	133	158	- 15.8
Días perdidos por Accidentes	12,334	201,779	- 93.9	101,655	131,220	- 22.5	6,912	16,055	- 56.9
Días perdidos por Accidentes fatales	12,000	48,000	- 75.0	60,000	60,000	0.0	12,000	12,000	0.0
Total días perdidos	24,334	249,779	- 90.3	161,655	191,220	- 15.5	18,912	28,055	- 32.6
Días perdidos por enfermedad general	39,848	34,149	16.7	55,364	72,891	- 24.0	27,514	18,950	45.2
Hrs. de exposición al riesgo (en miles)	86,064	91,276	- 5.7	110,623	143,246	- 22.8	22,899	22,018	4.0
Total personal	37,354	39,617	- 5.7	48,013	62,173	- 22.8	9,939	9,557	4.0
Índice de Frecuencia (I.F.)	3.35	2.95	13.6	5.02	6.76	- 25.7	5.81	7.18	- 19.1
Índice de Gravedad (I.G.)	0.28	2.74	- 89.8	1.46	1.33	10.5	0.83	1.27	- 34.6
Índice de Siniestralidad (I.S.)	0.47	4.03	- 88.3	3.69	4.52	- 18.4	2.40	4.57	- 47.5
Tasa de Incidencia (T.I.)	0.77	0.66	16.7	1.14	1.54	- 26.0	1.32	1.63	- 19.0
Tasa de Fatalidad (T.F.)	0.54	2.02	- 73.3	2.08	1.61	29.2	2.01	2.09	-3.8

Las empresas realizan un seguimiento de todos los accidentes, independientemente de su gravedad, abordando las tendencias identificadas para que no vuelvan a ocurrir. Los accidentes con tiempo perdido más comunes tienden a ser el resultado de la operación de maquinaria, transporte, desprendimientos de rocas, resbalones y caídas, errores humanos y/o el incumplimiento de los procedimientos y controles operativos.

Estamos conscientes que la mayoría de las lesiones se pueden prevenir, pero sólo mediante el refuerzo constante de los controles, la capacitación continua y la responsabilidad personal se pueden evitar.

Servicio Total a la Banda

Soluciones para el manejo de materiales a granel.



Suministro, montaje, vulcanizado, reparación y mantenimiento de **bandas transportadoras especiales: filtro, verticales, pipe o tubular.**



VULCANIZACIÓN Y SERVICIOS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
TIP TOP INDUSTRIAL S.A. DE C.V.
CDMX +52 (55) 5619.9665 5619.9157 info@grupo-vysisa.mx

Unidades de servicio: Apaxco, CDMX, Colima, Guadalajara, Huichapan, Mazapil, Mérida, Morelos, Monterrey, Orizaba, San Luis Potosí, Tamuín, Tepeaca, Torreón, Xoxtla.

RECUBRIMIENTOS PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES S.A. DE CV.
Hermosillo, Sonora + 52 (662) 219.7650 219.7651 reprosi@prodigy.net.mx

Unidades de servicio: Cananea, Cd. Juárez, Cobre del Mayo, Mexicali, Milpillas, Nacoziari, Santa Rosalía.



40 AÑOS DE EXPERIENCIA E INNOVACIÓN A SU SERVICIO

www.grupo-vysisa.mx

 **55 2937 5416**

ACTUALIDAD MINERA

Espacial: Está vinculada al arte, visualización, diseño y resolución de acertijos. A los estudiantes dotados con esta inteligencia les va mejor en las escuelas que se centran en el arte, el diseño, el color y la arquitectura. Se convierten en artistas, diseñadores de interiores, diseñadores de moda y arquitectos.

Musical: Como su nombre lo indica está orientada a la música, el ritmo, el tono, la melodía y el timbre. Una persona con este don se ubica mejor en entornos musicales de aprendizaje, como las escuelas de artes escénicas.

Interpersonal: Está asociada a los comunicadores. Las personas que se destacan en este tipo de inteligencia suelen ser populares y extrovertidas, y muestran sensibilidad a los estados de ánimo, sentimientos, temperamentos y motivaciones de los demás. Estas personas tienden a dedicarse a las ventas, la política, la enseñanza y el trabajo social.

Intrapersonal: Abarca la autorreflexión y la introspección. También se le llama inteligencia emocional, se refiere a tener una comprensión profunda de ti mismo, conocer tus propias fortalezas y debilidades, y lo que te hace único, con la capacidad de manejar reacciones y emociones. La inteligencia intrapersonal es crucial para entornos de alto estrés. De hecho, es crítica para el éxito en casi cualquier campo o profesión.

Es muy importante saber en qué tipos de inteligencia eres fuerte y en cuál débil, pero es aún más importante confiar en las fortalezas de otras personas para contrarrestar tus debilidades. A esto se le llama construir una red de inteligencias múltiples. Combinar nuestras inteligencias fuertes con las de los demás para potenciarse todos. Los negocios y la vida son deportes en equipo y una de las claves del éxito es armar un equipo o una red de inteligencias múltiples que complemente tus debilidades. En lugar de desarrollar las inteligencias que no tenemos, es mucho mejor apoyarnos en otros que tienen esas inteligencias.

Según Gardner, hay uno de los tipos de inteligencia que todos debemos cultivar si queremos tener éxito. Se trata de la inteligencia intrapersonal. Significa comunicarte contigo mismo, poder hablarte y controlar tus emociones. Esto, desafortunadamente, no es algo que se pueda buscar en otra persona. Por lo tanto, es algo que debes cultivar. La inteligencia intrapersonal es la capacidad de controlar emociones y hacer lo que tienes que hacer para lograr una meta.

De hecho, muchas personas tendrán éxito durante la crisis del coronavirus que estamos viviendo precisamente porque han cultivado la inteligencia intrapersonal. Están encontrando formas de no sólo sobrevivir, sino también prosperar en las circunstancias actuales. Los que la están pasando mal probablemente carezcan de esa inteligencia y cedan ante el miedo.

Si deseas tener éxito en la vida, debes tener una fuerte inteligencia intrapersonal, lo que significa una fuerte inteligencia emocional, porque las personas exitosas son buenas en el manejo de sus emociones, especialmente en situaciones estresantes.



Somos un equipo multidisciplinario con décadas de experiencia en la industria minera.

Cartografía Geofísica Geoquímica
Exploración Capital Humano
Propiedad Minera



Pernambuco 792 Col. Lindavista, Alcaldía Gustavo A. Madero
C.P. 07300, CDMX
(55) 5754-8370 (55) 5586-8848
contacto@detectorexploraciones.com.mx www.detectorexploraciones.com



LA CASA DEL GEÓLOGO

MÁQUINA AUTOMÁTICA PARA CORTAR NUCLEO

MANTA 140150 IDG-120 LX SA CE

Características

- ◆ 2.2 kw 3HP o 5HP
- ◆ Disco 14" rin continuo
- ◆ RPM 3400
- ◆ Corte hasta 12 cm de profundidad

Ficha técnica

- ◆ Largo de mesa para corte 120cm
- ◆ Corta núcleo de diámetro BQ-NQ-HQ-PQ
- ◆ Recuperación de muestra al corte de casi 100% con portanúcleo que sirve de guía y seguridad a operar

¡Mírala funcionando en!

<https://www.youtube.com/watch?v=17jll-ZVKSg>

<https://www.youtube.com/watch?v=D39mvxQ9DLQ>

MÁQUINAS CORTADORAS DE NUCLEO

Máquinas con motor eléctrico o con motor de gasolina

DISCOS IDG PARA CORTE DE NÚCLEO Y SU TABLA DE RENDIMIENTO



IDG-Rocasilicificada

10", 12", 14"
Tipo de roca
Rocas metamorfozadas silicificadas, intrusivos ácidos, gneises skarn y calizas con sílice.
Rendimiento de corte 800 - 900 mts.



IDG-TREX 14"

Tipo de roca
Roca corte de intrusivos silicificados skarn matriz ósea. Dentadura en forma de M.
Rendimiento de corte 300 - 500 mts.



IDG-BF126 14"

Tipo de roca
Corte rocas calizas silicificadas, cuarcitas, intrusivos silicificados.
Rendimiento de corte 350 - 500 mts.



IDG-225 (Rin continuo) 14"

Tipo de roca
Corte de roca con alto contenido de sílice, cuarcitas, intrusivos vías de enfriamiento.
Rendimiento de corte 250 - 400 mts.

PORTANUCLEO IDG



PATENTE MX/f/2018/001393

- ◆ Evitar accidentes (protección para el operador)
- ◆ Mejor recuperación de la muestra o el volumen casi al 90%
- ◆ Sean esquirlas y/o finos



IDG-35HP

Características:
cortadora de núcleo para disco de 14" con motor de 2, 3 kw HP / 5HP trifásico, uso rudo.

IDG-MANTA85

Características:
3400 rpm 2.2 kw-3HP o 5HP, rin continuo, corte hasta 12 cm de profundidad.



Contáctanos a nuestros teléfonos o por correo electrónico:



662 214 16 66 y 662 210 74 29



La Casa Del Geologo



lacasadelgeologo



www.idgcasadelgeologo.com
violeta_ventas@hotmail.com
ing.dibujogeologia@gmail.com



IDGIngeniería Dibujo La Casa del Geologo



El 16% de la plantilla laboral de la minería en México es ocupado por mujeres, de las cuales el 9.5% corresponden a posiciones ejecutivas con tomas de decisiones logrando así abrir una brecha de igualdad y oportunidades a corto plazo (Lic. Potes en la planta de Fundición, Esqueda, Sonora)

Lic. Irma Yolanda Potes González

Directora de Desarrollo Comunitario, Grupo México

“Visualizo una industria donde se aquilate su transparencia y apertura hacia las comunidades”

- > La pandemia del COVID-19 representa un desafío histórico sin precedentes. En ese contexto, la humanidad ha iniciado un dinámico e indispensable proceso de cambios a nivel social, económico y político.
- > La sustentabilidad es un camino que no se puede pensar separado de ninguna acción que involucre a la industria minera. Conversamos con la Directora de Desarrollo Comunitario de Grupo México, Lic. Irma Potes, acerca de los logros y retos que asume su organización desde una visión: la comunidad y el futuro de una forma sustentable.

Sobre el tema de sustentabilidad, ¿qué acciones ha adoptado Grupo México para el desarrollo de las comunidades en donde operan sus unidades mineras?

Hoy en día, la sustentabilidad es un camino que no se puede separar de ninguna acción de la industria, sea mediante adelantos tecnológicos o el diálogo con grupos de interés, como las Organizaciones No Gubernamen-

tales (ONGs), fondos de inversión u organismos calificadoros, gobiernos y otras industrias. El diálogo, ubica a la minería en una plataforma que rompe las barreras de la estigmatización de cualquier industria. Además, nos permite seguir mejorando las buenas prácticas con la comunidad y también mayores aciertos dentro del área de la sustentabilidad.

La minería ha convivido con la sustentabilidad a lo largo de toda su historia. Muchas ciudades, en México, tienen su origen gracias a la minería. Ello permite el desarrollo de infraestructura eléctrica, de drenaje, hospitalaria, educativa, vial, entre otras. De esa forma, genera condiciones necesarias para la mejor calidad de vida de sus trabajadores y sus familias, y por supuesto de las comunidades. Se trata de acciones sostenidas en el tiempo, según el ciclo de vida de la veta, que por lo general demanda muchos años. Es muy importante que tengamos conciencia de lo que vamos construyendo, entre empresa y comunidad, y aquello que heredaremos a las nuevas generaciones.

¿Cuáles han sido los principales logros de Grupo México en Desarrollo Comunitario?

Los municipios donde opera Grupo México de forma mayoritaria, como es el caso de Cananea y Nacozari de García (estado de Sonora), o de Santa Bárbara (estado de Chihuahua), tienen un Índice de Desarrollo Humano (IDH) mucho más alto que el promedio nacional. Este índice es medido por las Naciones Unidas y se basa en tres variables: la distribución del ingreso o del bien económico, el acceso a la salud y la educación. Hacer minería responsable incide en la mejora de la calidad de vida, resultados que se reflejan a través de los años y que hoy es realidad en las comunidades donde Grupo México tiene presencia.

Pongamos más claro el ejemplo con Cananea, un municipio sonorense que destaca por su producción de los minerales de cobre, oro y plata, mantiene un Índice de Desarrollo Humano (IDH) Muy Alto con 0.813 puntos, un puntaje superior al promedio nacional, según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), superando a municipios como Puerto Vallarta y Guanajuato. De 2010 al 2015, Cananea tuvo un incremento de 3.13 por ciento en el IDH, destacando en educación, salud e ingreso. Con ello, disminuyó la población en situación de pobreza de 36.3 a 26.1 por ciento. Así, se colocó en el lugar número 15 con menor marginación de los 2 mil 456 municipios del país, y en el lugar número uno con menor índice de marginación en el estado de Sonora, de acuerdo a estimaciones del Consejo Nacional de Población (Conapo). El estado de Sonora se encuentra en el quinto lugar menos pobre del país.

¿Qué reto representó comunicar a la gente, en su mismo lenguaje, el valor y la riqueza de la minería en nuestro país? ¿Cuáles han sido los mayores obstáculos?

Para Grupo México es fundamental escuchar el otro lado de la historia, saber qué quiere hacer la comunidad respecto al desarrollo de su vida y entorno. Para ello, contamos con el Servicio de Atención Comunitaria (SAC). Se trata de una plataforma y espacio que permite un primer diálogo, para la recepción de inquietudes, quejas o dudas, sobre la forma en que se realiza la operación minera. También pueden recurrir al SAC, para solicitar un aliado que les permita revisar asuntos añejos del sitio, como lo puede ser un vecino con la capacidad de gestionar la solución a cierta problemática común, trayendo a la mesa a quienes deben solucionarlo.

Entre los temas más frecuentes que recibe el SAC destacan: fuentes de trabajo, brechas de infraestructura y oportunidades de desarrollo. En ocasiones, son carencias por falta de acceso al agua, caminos o el servicio de electricidad. En 2020, orientamos el 89% de gasto a proveedores lo-

cales y nacionales, reafirmando nuestro compromiso para el impulso del desarrollo económico local. En el mismo año, invertimos \$31.1 millones de dólares en 89 proyectos de infraestructura y servicios, en Perú y México, que se ejecutaron junto con los gobiernos, generando un impacto positivo y el bienestar económico en las comunidades. Nuestros principales rubros de inversión fueron promoción de salud, educación, obras hídricas para abastecimiento poblacional, agricultura, entre otros, todo ello de la mano de las autoridades gubernamentales y junto a la comunidad en la que intervenimos. Se dice fácil, pero es todo un reto: escuchar y actuar.

De igual forma, atendemos peticiones en el tema desarrollo humano, mediante actividades de altísima calidad para dar oportunidades a la comunidad en general, con énfasis en la niñez y la juventud, a través de disciplinas como la música, el fomento a la lectura, las artes plásticas, el deporte, la cultura de prevención hacia la salud y el cine documental. Con estos programas, brindamos la oportunidad de un estudio formal, que permiten a los beneficiarios ampliar su conocimiento y cristalizar sueños que solo existían en sus mentes, los cuales hoy son oportunidades de vida a nivel nacional e incluso internacional. Claro ejemplo de ello, son el grupo de 17 niñas y niños de Nacozari de García, en Sonora, que ganaron el premio a Mejor Documental Animado en la Muestra Internacional de Cine Educativo (MICE), en Valencia, España.

¿Cómo realizan la comunicación con las comunidades indígenas?

Los pueblos y comunidades indígenas tienen el derecho indiscutible a preservar todos los elementos que constituyen su cultura e identidad, además de su especial vinculación con elementos del medio ambiente. Nuestro compromiso es respetar, promover y defender sus derechos humanos. Seguimos perfeccionando diversas herramientas complementarias, para instrumentar estos compromisos, donde somos una de las pocas empresas que cuenta con una política publicada sobre respeto a los derechos, vinculación y relación con las comunidades indígenas.

En el diálogo con estas comunidades, consideramos sus necesidades, con especial atención para comunicarnos en su lengua o idioma natal, empleando las formas que ellos utilizan para realizar dicha comunicación.

Hemos adaptado nuestros programas sociales, para lograr la proyección de la identidad y riqueza cultural de estas comunidades al resto del mundo. A modo de ejemplo, tenemos a la Sra. Petronila, originaria de la comunidad zapoteca de Juchitán, Oaxaca, quien decidió enseñar de manera voluntaria y abrir una tienda "Guidxhi Riale Bi", término zapoteco que significa "Pueblo donde nace el viento". En la actualidad, ella realiza la exposición y venta de prendas típicas, como huipiles y enaguas, junto con un grupo de 15 mujeres emprendedoras, todas ellas beneficiarias de una bolsa económica de fondos concursables, patrocinadas por Grupo México, mediante convocatorias de nuestros proyectos sociales.

¿El diálogo y proceso de comunicación con las diversas comunidades, incluidas las indígenas, es el mismo que se establece con las autoridades en todos los niveles de gobierno?

Nuestro compromiso es escuchar y dialogar de manera permanente, con los diversos grupos de interés, por supuesto también con todas las autoridades mediante distintos mecanismos de comunicación. Siempre de manera transparente, a través de nuestros diagnósticos participativos,

nuestro personal, o el SAC que funciona las 24 horas y los 7 días de la semana, así como de todos nuestros directivos y trabajadores que son sensibles a estos diálogos.

En los diagnósticos participativos, preguntamos a la gente cómo ven actualmente a su comunidad, cómo la ven a futuro y qué deberían hacer para lograr que esta visión se haga realidad. Este sencillo ejercicio es el inicio de una consulta, donde prevalece la filosofía: “Nada sobre la comunidad, sin la comunidad”. Bajo esta premisa, procuramos hallar coincidencias y el valor compartido para todos los interesados.

¿Por qué la industria minera todavía tiene una imagen negativa ante la sociedad?

Hay que distinguir entre dos tipos de minería: formal e informal. La minería formal cumple con todos los estándares, mientras que la informal no lo hace. También se piensa que seguimos practicando una minería como hace miles de años, y esto crea una imagen negativa. Hoy, las prácticas han evolucionado, aunque también ha faltado ser mejores comunicadores de esta minería moderna y responsable. También requerimos que todos quienes se benefician de esta importante actividad, como los trabajadores, familias, gobiernos y sociedad en general, puedan tener canales para hacer oír su voz.

La minería formal es parte de esta tendencia mundial, sobre prácticas de sustentabilidad en todas sus vertientes, que estamos a la vanguardia con nuestros mejores programas y que confirma el compromiso con el entorno. Por supuesto, estamos abiertos a la escucha de iniciativas que nos permitan ser cada vez mejores vecinos de las localidades donde tenemos presencia.

En el contexto internacional, ¿Cómo se encuentra la minería mexicana en Desarrollo Comunitario, comparado con países como Perú o Chile?

En México estamos a la par de los programas más importantes de las grandes mineras a nivel mundial. Somos impulsores del Desarrollo Comunitario y en este tema no hay fronteras. Hacemos programas transversales, que se vayan adaptando de acuerdo a las características de cada región, porque cada país tiene sus índices de pobreza, sus Índices de Desarrollo Humano (IDH), así como su propia historia e identidad.

En 2020, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), reconoció el Modelo de Desarrollo Comunitario de Grupo México como una buena práctica corporativa del sector extractivo en Latinoamérica. Hemos construido, paso a paso, buenas herramientas sobre cómo pasar del ámbito local a regional, o el cierre social de las minas para que, al término del ciclo productivo, las comunidades conserven su capital humano y social, con un estado de derecho instalado e instituciones fuertes.

¿De qué forma afectó la pandemia COVID-19 a los programas de Desarrollo Comunitario en las diversas unidades mineras?

En el área de Desarrollo Comunitario, adaptamos los programas sociales a un formato virtual en un periodo relativamente corto, gracias a que

contábamos con los mecanismos necesarios y vínculos de comunicación. Fortalecimos en gran medida la comunidad virtual de nuestras redes sociales. Parte del trabajo consistió en capacitar a más de 300 profesores de nuestros Centros Educativos en tecnologías de la información para que los 3,600 alumnos de nivel preescolar a secundaria, quienes son hijos de nuestros trabajadores, en México y Perú no interrumpieran su formación académica logrando permanecer el 100% de la matrícula. Gracias a estas acciones los niños pudieron acceder a sus clases virtuales y también a los talleres de Casa Grande, en diferentes plataformas virtuales.

Asimismo, Fundación Grupo México realizó importantes donativos de insumos necesarios por emergencia sanitaria, como equipos de protección personal, respiradores, medicamentos, insumos médicos y de seguridad alimentaria. Todo ello de la mano con los gobiernos, con los cuales colaboramos activamente en campañas sociales, para que la gente permanezca en casa durante el pico de la pandemia. Actualmente, seguimos realizando campañas de comunicación preventiva sobre seguridad y salud COVID-19. Como un gran precedente en la industria, adaptamos nuestra planta en Ilo, Perú para poder donar 318 mil litros de oxígeno líquido y 4 plantas de oxígeno instaladas para atender el 32% del insumo nacional. Además de brindar un acompañamiento y apoyo logístico a las autoridades de salud durante las campañas de vacunación contra Covid-19 en las comunidades vecinas a nuestras operaciones de ambos países.

¿Cómo visualiza a mediano plazo a la industria minera mexicana en materia de Desarrollo Comunitario?

Veo una industria minera que sigue siendo capaz de concertar un diálogo entre comunidades, gobierno y ONG's. También, elaborando planes de desarrollo a largo plazo y con objetivos muy claros en cuanto al cierre de brechas, como la atención de las necesidades reales que hacen a una comunidad sostenible. Nos referimos a temas como manejo del agua o de residuos, o la generación de oportunidades para mejorar la educación, la salud y el bienestar común. Son necesidades que verdaderamente permiten a un ser humano lograr igualdad de circunstancias; así como crecer y ejercer su meritocracia o desarrollo.

Visualizo una industria que va en crecimiento, a través del valor de la transparencia y la apertura en temas de interés, que radican en el conocimiento de cómo operan las minas y qué particularidad existe en las diversas etapas de un depósito de minerales. Además, espero una continua coparticipación de las comunidades en el conocimiento y propuestas de inversión a partir de las regalías e impuestos que genera la industria en México. En resumen, me imagino comunidades sumamente empoderadas, que son el reflejo del motor de desarrollo que genera la práctica de la minería formal en su entorno. Cuando se tiene un vecino importante minero, pero además un vecino responsable y comprometido, por añadidura se produce un sano desarrollo comunitario.



Casa Grande Lídixinu' se encuentra en la comunidad de Juchitán, Oaxaca, donde la lengua materna es el zapoteco y significa "Lugar de Todos", es parte de los 33 centros comunitarios que Grupo México tiene en las comunidades vecinas a sus operaciones.

¿Cómo surge Casa Grande y cuáles son los logros de este proyecto?

Casa Grande surgió gracias al compromiso y responsabilidad de Grupo México con las comunidades vecinas a sus operaciones, con el fin de establecer mecanismos de acercamiento y vinculación con la comunidad, mediante la comunicación transparente.

Como balance, 10 años después, puedo afirmar que es un área consolidada en México y Perú, y por ello estamos fortaleciéndolo en Estados Unidos. El mensaje inicial de Casa Grande es posicionarla como "La casa de todos", con el concepto de familia y unidad, donde la corresponsabilidad es parte fundamental.

En los 33 centros comunitarios en México y Perú, de este gran proyecto, se han escrito muchas historias y podemos enlistar los siguientes logros:

1. La comunicación a través de las coincidencias, ser buenos vecinos y crear desarrollo económico para acceder al mejor desarrollo humano.
2. La transparencia porque todos saben qué hacemos y cómo lo hacemos. La gente puede visitar la empresa y conocerla. Para nosotros es muy importante conocer las necesidades de la población y transparentar nuestras acciones.
3. La corresponsabilidad, uno de los logros más importantes, porque trabajamos en conjunto por una mejor comunidad, donde cada quien aporta de acuerdo a sus posibilidades, con un principio bási-

co de equidad. Así creamos comunidades empoderadas, protagonistas, participes de su propio desarrollo y que fomentan valores.

4. Programas de desarrollo humano, ya que ofrecen oportunidades únicas en las regiones donde operamos. En este rubro, tenemos iniciativas como orquestas, equipos deportivos de béisbol y fútbol, clubes de cocina, entre otros.

+500,000

Más de medio millón de personas han sido parte fundamental de los logros y beneficios sociales.

Agenda 2030

El 100% de las iniciativas de Casa Grande atienden los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.

Algunos aportes

- Construcción y reparación de carreteras y hospitales en Sonora.
- Construcción y donación de dos edificios emblemáticos que serán sede de los programas sociales de Grupo México en las comunidades de Charcas, San Luis Potosí y en Santa Bárbara, Chihuahua.
- Becas educativas para jóvenes de nivel bachillerato en las comunidades vecinas a nuestras operaciones.



Renovamos cada dos años diagnósticos participativos de valor compartido en las comunidades vecinas a nuestras operaciones, metodología que confirma nuestra apertura al diálogo.

¿Cuál ha sido el reto social más complejo durante su ejercicio profesional en Grupo México?

Soy muy afortunada por formar parte de una empresa con convicciones muy claras en cuanto a asuntos comunitarios, que ofrece apoyo incondicional para mejorar el desarrollo de la gente y de sus propios colaboradores. El mayor reto al que me he enfrentado es iniciar y conservar una relación de confianza, esa capacidad para poder subir los primeros escalones que permita lograr la comunicación efectiva, la misma que presenta dos componentes: la constancia de replicar un mensaje y, además, su congruencia. La minería tiene cierto estigma, pero recordemos que la minería formal es moderna y responsable, donde las comunidades tienen voz y la industria canales de comunicación que consolidan y maduran esta relación.

Si tuviera que mencionar un logro especialmente satisfactorio en la dirección a su cargo, ¿cuál sería?

La Dirección de Desarrollo Comunitario está sumando, al igual que otras áreas, a la sustentabilidad de la compañía. Uno de los logros más importantes, es la incorporación de todas las políticas y declaraciones de la empresa sobre Derechos Humanos, comunidades indígenas, códigos de con-

ducta y ética, las cuales van hacia adentro y también afuera, códigos que hacemos extensivos a nuestros proveedores en toda la cadena de valor.

Todo el avance y los logros en el área de Desarrollo Comunitario, son posibles gracias al apoyo de un grupo de trabajo espectacular, formado por personas comprometidas con los valores de Grupo México. Al final del día, buscamos que la enorme riqueza económica que genera la minería, trascienda y se convierta en una serie de historias inspiradoras, para que las personas confirmen que la minería es un aliado y un compañero de vida.

Nuestras inversiones están impactando realmente, en tiempo y forma, para que las personas tengan mejor calidad de vida. Los diversos proyectos y las inversiones pueden consultarse a detalle, en nuestro Informe de Sustentabilidad, que publicamos el primer semestre de cada año y que también se encuentra en el sitio web www.grupomexico.com

A nivel corporativo, Grupo México camina hacia adelante con el respeto, la escucha y la atención a las comunidades.

MacLean Engineering comprometida con el desarrollo y la fabricación de equipos seguros y de calidad para la industria Minera Mundial, **inició la fabricación de sus equipos en la ciudad de Querétaro, México, cubriendo las necesidades de la industria minera tanto en territorio nacional como a nivel mundial ya que cumple con las certificaciones.**



SL3TM
SCISSOR LIFT

FABRICADA TOTALMENTE EN
MÉXICO
PARA TODA LA INDUSTRIA MINERA

jporras@macleanengineering.com
MACLEAN ENGINEERING MEXICANA S.A. DE C.V.
AUTOPISTA MÉXICO-GUERÉTARO CARRETERA FEDERAL No. 57
KM 194+813 INT. BODEGA D MÓDULO 7
COL. EL COLORADO, EL MARGUÉS, GUERÉTARO



¡Los primeros equipos HECHOS EN MÉXICO parten ya de nuestra fábrica a clientes en México y Canadá!

Con más de 50 años en el mercado desarrollando y comercializando equipos con los más altos estándares de calidad y seguridad, **MacLean Engineering** expande su presencia en el mundo decidiendo **instalarse con la primer fábrica fuera de Canadá** en nuestro país, aprovechando la experta y capacitada mano de obra mexicana, ampliando nuestro alcance ya solidificado en México con su sostenida y creciente atención en aftermarket: servicios en campo, reconstrucciones y reparaciones de equipos en nuestras instalaciones así como un amplio inventario de refacciones y componentes para atender los requerimientos de nuestros clientes.



PRIMER FÁBRICA DE EQUIPOS SUBTERRANEOS EN MÉXICO

SL3™
SCISSOR LIFT



jporras@macleanengineering.com

MACLEAN ENGINEERING MEXICANA S.A. DE C.V.
AUTOPISTA MÉXICO-QUERÉTARO CARRETERA FEDERAL No. 57
KM 194+813 INT. BODEGA D MÓDULO 7
COL. EL COLORADO, EL MARQUÉS, QUERÉTARO



El mejor sistema anticorrosivo de rápido secado

Sigmacover™ 350

Primario epóxico de altos sólidos y excelente adherencia

Sigmadur™ 550

Acabado de poliuretano brillante con rápido secado



www.ppgmc.com
solucionesindustriales@ppg.com
Atención al consumidor y asesoría técnica:
800 712 6639





NUESTRA ASOCIACIÓN

EL CDN INFORMA

NUESTROS DISTRITOS

EL CDN INFORMA

5ª Reunión Ordinaria AIMMGM

El 29 de junio del 2021 se realizó vía streaming desde la ciudad de México la Quinta Reunión de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México. El Presidente del Consejo Directivo Nacional, Ing. Sergio Almán Esqueda presentó su informe del periodo.

El 20 de mayo en forma conjunta con los organismos representativos del sector minero mexicano, se emitió un comunicado a la opinión pública para dar a conocer datos y acciones verídicas y comprobadas de la industria minera mexicana, ante los señalamientos totalmente alejados de la realidad formulados por María Luisa Albores González, Titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Se continuará haciendo pública la postura de la Asociación para contribuir a difundir información que reivindique la importancia y los beneficios de la minería, pero sobre todo, que ofrezcan datos técnicos irrefutables de la industria. Así lo hemos procurado hacer en las entrevistas ofrecidas en distintos medios para el tema del litio, asunto que ha tenido una presencia relevante en la opinión pública.

Por otra parte, en el periodo que se reporta, se han atendido asuntos internos de la Asociación, tales como la Asamblea General Extraordinaria del 30 de abril, cuyos resolutivos se han difundido ampliamente, y la 4ª Reunión Extraordinaria del CDN, en la que se definieron importantes temas para la Convención. Se participó también en dos eventos de gran relevancia organizados por los Distritos Chihuahua y Sonora, el Summit Virtual de Minería Chihuahua 2021 por el primero, y la Premiere del cortometraje "Corazón Minero" por el segundo. Un amplio reconocimiento al enorme esfuerzo realizado por Bernardo Olvera y Gustavo Amador, Presidentes de los Distritos Chihuahua y Sonora, respectivamente.

Con relación a la renovación de las Mesas Directivas de los Distritos, la semana pasada se llevaron a cabo procesos electorales mediante voto electrónico en los Distritos México, Durango y Sonora y en forma directa en Sinaloa. Los cuatro se realizaron de forma ejemplar, sin contratiempos y en contiendas respetuosas que lograron una activa participación de la membresía.

Asimismo, se informa de un primer acercamiento con el Maestro Efraín Alva Niño, Titular de la Unidad de Coordinación de Actividades Extractivas de la Secretaría de Economía, a efecto de avanzar en la definición de una agenda de trabajo, además de buscar una reunión con la Licenciada Tatiana Clouthier, Secretaria de Economía, como parte de los esfuerzos obligados de promover un cambio en la política de la Administración Pública Federal hacia la minería. También se asistió a las reuniones ordinarias del Consejo Directivo de Cámara Minera de México en los meses de mayo y junio, en esta última, tuvimos la oportunidad de solicitar el respaldo de

las empresas a nuestra Convención, esta labor continuará en las próximas reuniones de dicho organismo.

En cuanto a la Convención Internacional de Minería, el 23 de junio se llevó a cabo una segunda reunión con expositores, en la que hubo muy buena respuesta de las empresas a nuestra convocatoria. La reunión tuvo por objeto dar a conocer los avances en la organización del evento, así como las medidas de protección en las que se está trabajando para preservar la salud de los asistentes. Participaron el Lic. Ernesto Rodríguez Escalona, Secretario de Turismo del Estado de Guerrero, y Seyed Rezvani, Director General de Mundo Imperial, sede de la Convención, quienes dieron a conocer los esfuerzos realizados por el Gobierno de Guerrero y el recinto, respectivamente, en la materia. La reunión sin duda fue ampliamente productiva, se tuvo una retroalimentación constructiva con los representantes de las empresas.

Por último, recibimos la triste noticia del fallecimiento del Ing. Luis Palafox, una emblemática figura de la Asociación y de la comunidad minera en Sonora. Enviamos nuestras condolencias a la familia minera sonorenses por esta gran pérdida.

Vicepresidencia Administrativa

A. Elecciones en los Distritos

Del grupo de Distritos que no recibieron registro de planilla, en la reunión pasada se comentó el caso del Distrito Guadalajara y se instruyó a la Oficina Nacional enviar el comunicado de ese Distrito para ratificar por parte del CDN la designación como Presidente de Distrito al Ing. Carlos Yáñez. Se reporta que se hizo llegar el comunicado de referencia y vía electrónica se recibió el visto bueno correspondiente por el CDN. A efecto de que quede asentado en el Acta correspondiente, solicito dar la ratificación del reconocimiento del Ing. Yáñez como presidente del Distrito Guadalajara.

Por lo que respecta a los distritos en los que sólo se recibió el registro de una sola planilla, se informa que quedó renovada la Directiva en los Distritos Caborca, San Luis Potosí, Laguna, Chihuahua, La Carbonífera, Zimapán y Nuevo León.

En cuanto a los Distritos que tuvieron elecciones por voto electrónico, se reporta que los procesos electorales se llevaron a cabo sin incidentes. Operaron con eficiencia los Comités Electorales; la Oficina Nacional proporcionó los datos y apoyos que se requirieron y la UNAM realizó con eficiencia y puntualidad la votación electrónica. Se registraron muy buenos niveles de participación, en Sonora fue del 86 por ciento, México del 76 por ciento y Durango del 85 por ciento.

Por último, la situación de los cuatro Distritos que no habían enviado re-actualización es la siguiente:

- a. *La Ciénega*. Es una reactivación de Distrito. Están por enviar toda su documentación al CDN para la ratificación de la Mesa Directiva.
- b. *Sinaloa*. El Ing. José Manuel Félix, presidente de Distrito, por cuestiones de trabajo, ya no estaba en condiciones de seguir al frente de la Mesa Directiva, además no hubo respuesta a la convocatoria para las elecciones, por lo que se preparó un relevo dentro de la Mesa Directiva, acordándose que el Ing. Ignacio Cano, el Tesorero, sería el nuevo presidente. Sin embargo, cuando se llevó este punto a la aprobación del Distrito, algunos socios no estuvieron de acuerdo y propusieron su candidato. Para dar salida a dicha situación, se aprobó llevar a cabo elecciones directas en el Distrito el 26 de junio y que los socios determinaran al nuevo presidente, quedando ratificado el Ing. Cano. Está pendiente la documentación respectiva.
- c. *Sombrerete “Juan Holguín”*. Se procedió a la designación en el mes de mayo de la nueva Mesa Directiva, como presidente quedó el Ing. Jorge Alfredo Carrasco. Desafortunadamente, días después el Ing. Carrasco falleció y en consecuencia, quedó acéfala la Mesa Directiva. Estamos en espera de comunicaciones adicionales del Distrito.
- d. *Fresnillo*. No ha habido respuesta. Seguimos intentando conocer la situación de este Distrito.

B. Revista Geomimet

En el periodo que se reporta fue publicada la edición 350 que incluye una entrevista con Ana María González en su calidad de Presidenta del WIM. Como se recomendó en la reunión pasada, a partir de este número se incluye el Informe de Sustentabilidad 2020 Camimex, a efecto de que todos los socios tengan acceso a esta valiosa información. Reiteramos que la revista es digital y que los asociados la pueden consultar en línea en el sitio <http://www.revistageomimet.mx/>, con la opción de guardarla en pdf. Dando seguimiento al compromiso de la sesión pasada del CDN, se tuvo una reunión de trabajo con el Dr. Manuel Reyes, autor de la propuesta de modernizar la revista, considerando un Geomimet cien por ciento técnico y otro Geomimet no técnico. Se evaluó la complejidad de elaborar una publicación totalmente técnica con aspiración a ser arbitrada y se concluyó que no era viable hacerla al vapor y a corto plazo. Se tendría forzosamente que considerar un proyecto de mediano plazo. El Dr. Reyes integrará unos apuntes para diseñar la estrategia a fin de llevar a cabo este proyecto. En tanto, hubo consenso que había algunos temas que se podrían instrumentar en el actual Geomimet, como la de renovar su Comité Editorial, para tener un Comité más activo. Por lo anterior, nos abocaremos a seleccionar a un grupo de académicos e investigadores con experiencia en publicaciones en revistas científicas indexadas a fin de proponerlos al CDN.

C. Contrato

Convenios de la XXXIV Convención Internacional de Minería. Continuamos con la revisión de los Convenios base de la Convención. Se revisaron

los convenios de Nordam (maletines y mochilas); Allenamenti (panel de periodistas) y Westwood Entertainment (artista para la cena de clausura). En esta revisión se contó con el apoyo de Karina Rodríguez, asesora legal de la Asociación.

Vicepresidencia Técnica

Con relación a los Premios Nacionales 2021, los jurados empezaron a trabajar y a revisar la información de las candidaturas, salvo en el caso de la categoría de Minería, en la que el Ing. Armando Sánchez declinó por motivos de salud. Se invitó y aceptó para sustituirlo al Ing. Jaime González Córdoba, quien recibió el Premio Nacional de Minería en el 2009. En la próxima reunión se darán a conocer los fallos en cada categoría.

Secretaría

En relación con la membresía, al 24 de junio del 2021 se tuvo un registro 2,685 asociados. Por tipo de categoría tenemos la siguiente distribución:

Categoría	Número	%
Activo	1001	37
Adjunto	335	12
Afiliado	538	20
Estudiante	318	12
Honorario	79	3
No especificado	414	15
Total	2,685	100

Se hace de su conocimiento del fallecimiento de los siguientes asociados en el lapso que se reporta:

Socio	Distrito
J. Raymundo Delgado Robles	México
J. Alfredo Carrasco Holguin	Sombrerete “Juan Holguín”
J. Othon Elorza Rodríguez	Guanajuato
J. Ricardo Diaz Argumedo	Caborca
Luis Palafox Torres	Sonora

Se han gestionado los fondos de defunción solicitados. De otros, estamos en espera de que nos hagan llegar su documentación

Se recibió la solicitud para el cambio a la categoría de asociado honorario del Ing. Raúl Morales García. Asociado No. 2849 del Distrito México. Fecha de nacimiento 11 de febrero de 1949. Antigüedad en la Asociación 26 años.

El Ing. García cumple con los requisitos en edad y antigüedad que establece el Artículo 11, inciso c, del Estatuto. Se solicita la ratificación del Consejo Directivo Nacional del cambio de categoría.

Tesorería

El informe de los recursos disponibles en la Oficina Nacional al 31 de mayo

de 2021 está disponible a los asociados en la Oficina Nacional o a través de sus Presidentes de Distrito. La afectación a los Fondos en abril y mayo de 2021 se detalla a continuación:

a. Fondo de Operación. Sin movimiento

b. Fondo Técnico

Afectación

• Gasto del Proyecto CAP /Abril y Mayo 2021	\$283,554
• Servicio Zoom/ Abril y Mayo 2021	\$20,486
• Apoyo del Fondo Técnico al Dto. Chihuahua para la realización del evento virtual "SUMMIT Minería Conferencias Técnicas de Alto Nivel" / Abril 2021	\$50,000
• Edición del Libro Andrés Manuel del Río, científico Madrileño/Mayo 2021	\$50,000

c. Fondo de Defunción.

Afectación

Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Juan Ortiz Aguirre del Dto. Estado de México / Abril 2021	\$ 150,000
--	------------

d. Fondo de Infraestructura. Sin movimiento.

Se presenta a continuación el seguimiento presupuestal de la operación de la Oficina Nacional de enero a mayo de 2021. En los ingresos el concepto que no logró llegar al presupuesto, pero se acercó en mayor medida que en periodo anterior. En cuanto al gasto, el ejercido estuvo por debajo del presupuestado; en algunos rubros fue debido a que se postergó la realización del gasto y otros son ahorros efectivos. Hasta que no se haya aplicado el gasto

Presupuesto 2021	E N E R O - M A Y O		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
INGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
Total de Ingresos Cuotas	1,311,800	1,273,390	-2.9
2. REVISTA GEOMIMET			
Total Ingresos por Revista Geomimet	637,266	601,898	-5.6
TOTAL INGRESOS DE LA OFICINA NACIONAL	1,949,066	1,875,288	-3.8
Utilización del Fondo de Operación	5,434,995	5,434,995	0.0
TOTAL	7,384,061	7,310,283	-1.0
EGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
TOTAL DE GASTOS DE OPERACIÓN DE LA OFICINA CENTRAL	4,941,668	3,564,497	-27.9
2. REVISTA GEOMIMET			
TOTAL GASTOS DE REVISTA	1,134,918	880,554	-22.4
TOTAL GASTOS OFICINA NACIONAL.	6,076,586	4,445,050	-26.8

postergado necesario no se ubicará en su real dimensión el ahorro total. En otro orden se informa que se cumplió en tiempo y forma con el denominado Informe de Transparencia requerido por el SAT y constituye una de las principales obligaciones como donataria autorizada.

6ª Reunión Ordinaria AIMMGM

El 31 de agosto de este año –nuevamente vía streaming- se realizó la Sexta reunión del Consejo Directivo Nacional. El Ing. Sergio Almazán, presidente de la AIMMGM, resumió lo más relevante.

El 19 de julio la Asociación cumplió 70 años de existencia. Hubiésemos querido organizar un magno evento, pero la emergencia sanitaria lo impidió. Sin embargo, decidimos, acorde con los nuevos tiempos, realizar un homenaje en forma virtual y en las redes. Con la colaboración de los Expresidentes de la Asociación, aprovechando material y testimonios, que fueron base para la elaboración del libro de la Historia de la AIMMGM, y la excelente labor de Ak Comunicaciones, se integró un pequeño video-homenaje de 6 minutos. Se difundió a todos los Distritos, a los socios y en las redes de la Asociación y de medios amigos que generosamente nos ayudaron a divulgarlo.

Continuando los festejos del aniversario de la Asociación, a finales de este año se tiene programado organizar un acto presencial con algunos de los socios de mayor antigüedad para rendirles homenaje. En su momento se dará a conocer más información.

En este tenor de ideas, reconociendo su largo y productivo historial en la industria minera con una siempre desinteresada participación en la Asociación (se incluye en una carpeta un resumen curricular de su trayectoria), se propone a este Consejo Directivo Nacional ofrecer un homenaje al Ing. Francisco Escandón. De aprobarse la propuesta, se buscaría la coordinación con el Distrito San Luis Potosí para hacer el acto virtual, presencial o híbrido para que en el mes de septiembre se lleve a cabo el homenaje pues la salud del Ingeniero Escandón es frágil.

Se reporta que el 10 de agosto se efectuó una reunión con el Lic. Omar Fayad, Gobernador del Estado de Hidalgo, se le invitó a nuestra Convención y agradecemos su interés por atender la problemática de la minería en Hidalgo, pues para esas fechas el mandatario había dado ya un giro total en la orientación de los estudios territoriales. Se tuvo un nuevo encuentro con el Maestro Efraín Alva Niño, Titular de la Unidad de Coordinación de Actividades Extractivas de la Secretaría de Economía, como parte de la organización de un nuevo Webinar en preparación, cuyo tema es "Minería y Medio Ambiente, esfuerzo conjunto" en el que estamos buscando la participación del Subsecretario Tonatiuh Herrera, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Esperamos que este Webinar se realice en septiembre. Asistimos a las reuniones ordinarias del Consejo Directivo de Cámara Minera de México de los meses de julio y agosto, donde se tuvo la oportunidad de abordar los temas de la Convención y del CAP, con buen recibimiento por parte de los directores de las empresas.

Se acompañó al Ing. Luis Herrera, en el Festejo Nacional del Día del Minero, organizado por el Distrito Guanajuato y celebrado en forma virtual el pasado 10 de julio. Esperemos que el próximo año existan las condiciones para realizarlo en forma presencial y tener la oportunidad de saludar a los amigos. Asimismo, se participó en las tomas de protesta de las Mesas Directivas de los Distritos Sonora, Chihuahua, Caborca y San Luis Potosí, unas en forma presencial y otras en forma virtual. Enhorabuena a los nuevos presidentes y bienvenidos a quienes ya tomaron protesta o están por hacerlo.

Se recibió la propuesta de Gabriel Zendejas del Distrito Chihuahua de fortalecer la labor de promoción de la Asociación en Chihuahua y aprovechar el gran potencial que se tiene en este estado, por lo que propone que haya un Coordinador Regional dedicado a esta tarea, quien podría ocupar ese puesto es Alfredo Ornelas Hernández, entusiasta promotor de nuestra industria. Nos sumamos a la propuesta y se pone a consideración del Consejo Directivo Nacional la designación de Alfredo Ornelas Hernández como Coordinador Regional en sustitución de nuestro amigo recién fallecido Benjamín Martínez.

En la Sexta Reunión, se dieron a conocer los Premios Nacionales 2021. Enhorabuena a los ganadores y nuestro agradecimiento al trabajo invaluable de los jurados, quienes hicieron una ardua labor para evaluar a cada uno de los candidatos.

Hemos continuado haciendo públicas las posturas de la Asociación en las entrevistas ofrecidas en distintos medios para el tema del litio y otros temas de actualidad, además de difundir nuestra Convención. En el periodo que se reporta tuvimos entrevistas en los medios *Alto Nivel*, *Business Year*, *Vice World News* y *Mining México*.

En cuanto a la XXXIV Convención Internacional de Minería, se ha intensificado la labor con las empresas mineras para asegurar su presencia en la Convención, teniendo una respuesta favorable en todo momento. Esperamos que en los próximos días se intensifique el registro de convencionistas. Para reforzar las inscripciones, a la vez de dar constancia de nuestro compromiso con la seguridad, se propone al CDN autorizar como cortesía a los convencionistas que así lo requieran, la prueba del antígeno COVID en su inscripción. Estimamos un gasto de alrededor de 640 mil pesos para 2 mil pruebas (incluye prueba, toma de prueba y generación de resultado). A la vez de promover la inscripción, garantizamos la seguridad del evento. Otro asunto que debe resolverse es el de las cortesías de inscripciones a los Distritos, proponemos que se den las cortesías bajo los siguientes criterios:

1. De acuerdo con el número de socios, excluyendo en el recuento a los socios estudiantes, pagados y reportados a la Oficina Nacional a más tardar el 31 de agosto. La Oficina Nacional dará a conocer el número de cortesías por Distrito a más tardar el lunes 6 de septiembre.
2. Considerar a los Distritos que tengan como mínimo 20 socios en total.
3. Los beneficiados de las cortesías deben de ser socios de la Aso-

ciación y socias del Comité de Damas con la cuota pagada 2021.

4. Cada Distrito definirá los criterios de asignación de las cortesías. Para efectos de transparencia, informará al CDN de los criterios empleados.
5. La asignación de cortesías se haría como sigue:
 - Una cortesía de inscripción de convencionista y una de acompañante para los Distritos de 10 a 75 socios (excluyendo en la estadística a los socios estudiantes).
 - Dos cortesías de inscripción de convencionista y dos de acompañante para los Distritos de 76 a 150 socios (excluyendo en la estadística a los socios estudiantes)
 - Tres cortesías de inscripción de convencionista y tres acompañantes para los Distritos de más de 150 socios (excluyendo en la estadística a los socios estudiantes).

Con la estadística del 25 de agosto, se puede observar cómo se haría la distribución, habría que actualizarla para tener los datos finales.

Nos encontramos en la recta final de la organización de la Convención. Nuestro compromiso es organizar un evento seguro para todos, bajo las condiciones actuales, las que definitivamente han impactado sensiblemente en la asistencia, aun así, estamos convencidos con la ayuda de todos ustedes, en tener una Convención exitosa, de reencuentro de la comunidad minera y que contribuye a la reactivación económica de Guerrero y de México.

Vicepresidencia Administrativa

A. Revista Geomimet

En el periodo que se reporta fue publicada la edición 351 que incluye una entrevista con Juan Pablo Gudiño, experto en temas ambientales. Asimismo, hemos continuado incluyendo el Informe de Sustentabilidad 2020 Camimex, a efecto de que todos los socios tengan acceso a esta valiosa información. Reiteramos que la revista es digital y que los asociados la pueden consultar en línea en el sitio <http://www.revistageomimet.mx/>, con la opción de guardarla en pdf.

Con relación a la renovación del Comité Editorial de la Revista, estamos trabajando en la selección de un grupo de académicos e investigadores con experiencia en publicaciones en revistas científicas indexadas a fin de proponerlos al CDN.

B. Contratos

Continuamos con la revisión de los Convenios base de la Convención. Se revisaron los contratos de Allenamenti (Andrés Bustamante) y el de Pascual Gómez (bolsas para las damas).

Asimismo, se llevó a cabo la revisión del proyecto de Convenio con el Instituto Tecnológico de Chihuahua, se le hicieron algunas sugerencias para enriquecerlo. El Proyecto se encuentra en revisión por nuestra asesora legal, Karina Rodríguez.

C. Seguimiento de trámites

Se reporta la conclusión de la gestión realizada ante el IMPI para obtener el Título de Registro de Marca del Centro de Actualización Profesional y el Título de Registro de Aviso Comercial del lema “*La minería es nuestra pasión tu actualización nuestra misión*”, en ambos quedando como titular la Asociación. Los documentos obran en los registros oficiales de la Asociación.

Vicepresidencia Técnica

Se informa que los jurados para los Premios Nacionales 2021 hicieron llegar en tiempo y forma sus fallos que a continuación se presentan:

Premios Nacionales 2021	
Geología	<i>Miguel Ángel Miranda Gasca</i>
Minería	<i>Roberto González Rodríguez</i>
Metalurgia	<i>Sebastián Parra González</i>
Educación en las Ciencias de la Tierra	<i>José Refugio Parga Torres</i>
Medio Ambiente en la Minería	<i>Marcos Gustavo Monroy Fernández</i>

Los Premios serán entregados en la Inauguración de la Convención. En la evaluación sólo se tuvo la observación del Jurado en la categoría de Educación en Ciencias de la Tierra, cuyos integrantes urgieron llevar a cabo una actualización del Reglamento del Premio en dicha categoría.

A efecto de cumplir con el Estatuto, solicitamos al CDN ratificar el fallo de los jurados.

Respecto a la impresión del libro “*Andrés Manuel del Río, científico Madrileño-Mexicano, que defendió la Independencia de México*”, en la que la Asociación dio una aportación, informamos que se recibieron 200 ejemplares de dicha publicación en reciprocidad por el apoyo otorgado al Archivo Histórico y Museo de Minería, A.C., además, en la contraportada quedó impreso el logotipo de la Asociación y su Directora, Belem Oviedo Gámez, hizo referencia del apoyo en la introducción del propio libro. En breve, vía remota, se llevará a cabo la presentación de la obra.

Vicepresidencia Educativa

Se efectuó la revisión del proyecto de Convenio con el Instituto Tecnológico de Chihuahua, en el que se le hicieron algunas sugerencias para enriquecerlo. El Proyecto se encuentra en revisión por nuestra asesora legal, Karina Rodríguez.

Secretaría

Con relación a la membresía, al 25 de agosto del 2021 se tuvo un registro de 2,838 asociados. Por tipo de categoría se tiene la siguiente distribución:

Categoría	Número	%
Activo	1024	36
Adjunto	339	12
Afiliado	587	21
Estudiante	394	14
Honorario	77	3
No especificado	417	15
Total	2,838	100

Se hace de su conocimiento el fallecimiento de los siguientes asociados en el lapso que se reporta:

Asociado	Distrito
José A. Alvarez Reyes	Nuevo León
Roberto Bustamante Reyes	Chihuahua
Sergio A. Durán Arredondo	Zimapán

Se han gestionado los fondos de defunción solicitados.

Tesorería

El informe de los recursos disponibles en la Oficina Nacional al 31 de julio de 2021 está disponible a los asociados en la Oficina Nacional o a través de sus Presidentes de Distrito. La afectación a los Fondos en junio y julio de 2021 se detalla a continuación:

- a. Fondo de Operación.** Sin movimiento
- b. Fondo Técnico.**

Afectación

 - Gasto del Proyecto CAP / Junio y Julio 2021 \$283,472
 - Servicio Zoom/ Junio y Julio 2021 \$16,070
 - Pago anual de la cuenta contratada de Vimeo para los vídeos que se presentan en los cursos del proyecto CAP / Julio 2021 \$ 3,120
- c. Fondo de Defunción.**

Afectación

 - Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Joaquín Othón Elorza Rodríguez del Dto. Guanajuato / Junio 2021 \$150,000

- Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. José Ricardo Díaz Argumedo del Dto. Caborca / Junio 2021 \$150,000
- Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. José Raymundo Delgado Robles del Dto. México / Julio 2021 \$150,000
- Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Luis Palafox Torres del Dto. Sonora / Julio 2021 \$150,000

d. Fondo de Infraestructura. Sin movimiento.

El seguimiento presupuestal de la operación de la Oficina Nacional de enero a julio de 2021 se presenta a continuación. En los ingresos, de nueva cuenta no alcanzaron la meta presupuestal, en particular, el ingreso de cuotas estuvo un poco más alejado del presupuesto original. En cuanto al gasto, el ejercido estuvo por debajo del presupuestado; en algunos rubros fue debido a que se postergó la realización del gasto y otros son ahorros efectivos, tal fue el caso en el concepto de Geomimet. Hasta que no se haya aplicado el gasto necesario no aplicado se podrá dimensionar el ahorro real.

	E N E R O - J U L I O		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
INGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
Total de Ingresos Cuotas	1,539,800	1,298,840	-15.65
2. REVISTA GEOMIMET			
Total Ingresos por Revista Geomimet	965,329	878,760	-8.97
TOTAL INGRESOS DE LA OFICINA NACIONAL	2,505,129	2,177,600	-13.07
Utilización del Fondo de Operación	5,434,995	5,434,995	0.00
TOTAL	7,940,124	7,612,595	-4.12
EGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
TOTAL DE GASTOS DE OPERACION DE LA OFICINA CENTRAL	6,485,377	4,780,078	-26.29
2. REVISTA GEOMIMET			
TOTAL GASTOS DE REVISTA	1,555,708	1,219,524	-21.61
TOTAL GASTOS OFICINA NACIONAL	8,041,085	5,999,602	-25.39

El Despacho Gossler S.C. hizo entrega de la auditoría a los estados financieros del año fiscal 2020. Está disponible a los asociados en la Oficina Nacional o a través de sus Presidentes de Distrito,

Asimismo, con el propósito de apoyar la entrega-recepción en los Distritos, a petición de las Directivas salientes, se practicaron los dictámenes de la revisión del envío de la información de ingresos y gastos distritales para los Distritos Sonora y Chihuahua. Adicionalmente, se ha dado el apoyo a la gestión de la actualización de las firmas de las cuentas de los Distritos Sonora, Durango, Sinaloa y Chihuahua.

Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.
Presupuesto 2021

	E N E R O - J U L I O		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
INGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
1.1 Donativos			
Total de Ingresos Cuotas	1,539,800	1,298,840	-15.6
2. REVISTA GEOMIMET			
Total Ingresos por Revista Geomimet	965,329	878,760	-9.0
TOTAL INGRESOS DE LA OFICINA NACIONAL	2,505,129	2,177,600	-13.1
Utilización del Fondo de Operación	5,434,995	5,434,995	0.0
TOTAL	7,940,124	7,612,595	-4.1
EGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
1.1 Nomina	2,112,013	2,083,344	-1.4
Total Gastos por Nomina			
1.2 Impuestos, derechos y obligaciones patronales	496,975	483,228	-2.8
1.3 Gastos por liquidación y finiquitos	-	-	
1.4 Red de Comunicación	92,125	43,889	-52.4
1.5 Mantenimiento de equipo de computo e impresoras	172,071	128,517	-25.3
1.6 Mantenimiento Tecnología Informatica	699,086	254,109	-63.7
1.7 Servicios	6,254	6,189	-1.0
1.8 Mantenimiento de Edificio y Oficinas	325,705	116,757	-64.2
1.9 Vehiculos	65,837	30,100	-54.3
1.10 Seguros, Fianzas y Garantías	419,857	398,240	-5.1
1.11 Gastos de Oficina	612,839	515,836	-15.8
1.12 Gastos de logistica para Reuniones Generales y Asambleas	181,500	2,482	-98.6
1.13 Gastos por asistencia a integrantes del CDN para Reuniones Generales y Asambleas	198,000	-	-100.0
1.14 Gastos de viaje CDN Comsiones	153,000	46,242	-69.8
1.15 Gastos de Viaje Personal Oficina Nacional	1,000	2,843	184.3
1.16 Gastos de Viaje de Presidentes de Distritos	97,500	-	-100.0
1.17 Comunicación Institucional	851,616	668,303	-21.5
TOTAL DE GASTOS DE OPERACION DE LA OFICINA CENTRAL	6,485,377	4,780,078	-26.3
2. REVISTA GEOMIMET			
2.1 Nomina	432,571	421,459	-2.6
2.2 Elaboración de Revista	524,378	359,071	-31.5
2.3 Impuestos, derechos y obligaciones patronales	598,759	438,993	-26.7
TOTAL GASTOS DE REVISTA	1,555,708	1,219,524	-21.6
TOTAL GASTOS OFICINA NACIONAL	8,041,085	5,999,602	-25.4

2021 ACAPULCO



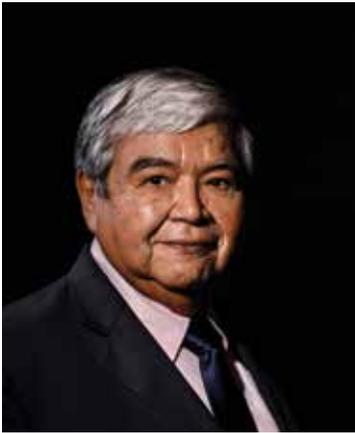

**VISITA
NUESTRO
STAND**



44 AÑOS

+52 (871) 750 0035
www.causa.com.mx
causa@causa.com.mx

PREMIOS NACIONALES 2021



Geología

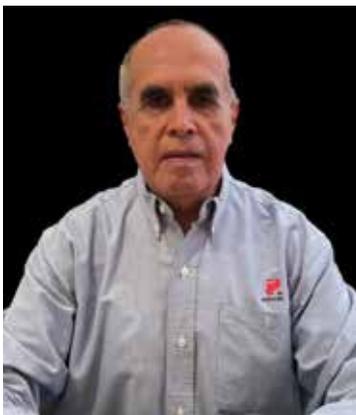
Dr. Miguel A. Miranda Gasca

Graduado como Ingeniero Geólogo en el Instituto Politécnico Nacional de México, cuenta con un Master of Science de la Universidad de Texas y doctorado de la Universidad de Arizona, estos dos últimos en Geología Económica. Con 40 años de experiencia en exploración mineral en México, es geólogo de campo y minas, Country Manager, Vice President of Exploration en varias empresas y agencias gubernamentales. Su trabajo abarca todas las fases de la industria de exploración de minerales, incluidas las relaciones comunitarias y gubernamentales. Actualmente, el Ing. Miranda dirige la empresa EGEX S.A. de C.V. que ha prestado servicios a 23 empresas mineras y de exploración para minerales metálicos y no metálicos.

El Ing. Miranda ha estado a cargo de la generación de proyectos en México para BHP Minerals, Mount Isa Mines (MIM Australia); Linear Gold and Linear Metals Corporations (Canadá). Fue Country Exploration Manager en México para Global Resources Corporation (Australia) y Conclurry Metals (Australia). Recientemente, fue socio y geocientífico jefe de la empresa de servicios Explosierra y VP Exploration for Candiani Mining.

Se le acredita por el descubrimiento de varios depósitos significativos: Pórfido Ixhuatán Cu-Au y depósitos epitermales con más de 2 M de onzas de oro, ambos en Chiapas; Cobre Grande, pórfido/skarn Cu-Mo-Ag en Oaxaca. También ha generado proyectos como Guaynopa IOCG, en Chihuahua y El Cuervo Cu-Au, pórfido/alta sulfuración (Santa Rosa-Coaxtlahuacán, Mochitlán) en Guerrero.

El Ing. Miranda se enfoca en el trabajo en equipo y en la aplicación de ciencias y la tecnología para el descubrimiento de minerales.



Minería

Ing. Roberto González Rodríguez

Ingeniero Minero Metalurgista, egresa de la escuela de Minas de la Universidad de Guanajuato en 1973. En septiembre de ese mismo año, el Ing. González ingresa a Peñoles y a lo largo de una exitosa carrera profesional en esta empresa, ha ocupado cargos diversos. Empezó como Supervisor en unidad La Encantada; tiempo después fue Jefe de Ingeniería en unidad La Negra; posteriormente, tiene a su cargo la Superintendencia en Mina Fluorita de Río Verde; fue Superintendente del Proyecto Ciénega de 1983 – 1984; Superintendente de Mina Fluorita de Río Verde de 1984 -1985; Superintendente de Operaciones en unidad Zacualpan de 1985 – 1986. Tiempo después ocupó la Gerencia de la unidad Topia y posteriormente la de unidad La Minita, Bismark, Naica y la Ciénega.

En 2007 ocupó el puesto de Gerente Divisional División Minas Peñoles y más tarde fue Subdirector de Zona Sur de Minas Peñoles, cargo que desempeñó hasta octubre del 2020, fecha en que se retira de la vida laboral.

El Ing. González es uno de los grandes referentes de Peñoles, es reconocido por su gran calidad humana, su indudable capacidad técnica, su compromiso con el desarrollo personal y profesional del personal a su cargo, así como su capacidad para demostrar un sólido compromiso social y laboral, destacando siempre en él las competencias de liderazgo, trabajo en equipo, comunicación, conducción ética de sus labores y excelente calidad humana en los cargos que ocupó, puntos clave que aportaron al desarrollo armónico de las unidades mineras de Peñoles.



Metalurgia

Ing. Sebastián Parra González Rodríguez

Ingeniero Químico, egresado de la Universidad de Guanajuato en 1972; obtiene una Maestría en Administración por la Universidad Autónoma de Coahuila en 2010.

Con una extensa trayectoria laboral en Grupo Peñoles, el Ing. Parra ocupó cargos diversos en esa empresa. Superintendente de Área de Planta de Cadmio y Casas de Sacos de Fundición en Met – Mex (1989 a 1991); Superintendente de la Planta de Óxido de Magnesio y Superintendente de Seguridad Industrial en Química del Rey (1991 a 1996); Ingeniero de Proceso asignado a la Refinería de Plomo-Plata y a Fundición Met-Mex (1996 a 2003); Ingeniero en Desarrollo de Productos de la Subdirección de Desarrollo Comercial en Servicios Industriales Peñoles (2003 a 2006); Gerente de Desarrollo de Productos de la Subdirección de Comercializa-

ción en Met-Mex Peñoles (2008 a 2012). Finalmente, en enero del 2012 se retira de la vida laboral.

Cabe mencionar la destacada trayectoria gremial en la AIMMGM del Ing. Sebastián Parra, quien participó de forma activa en la fundación del Distrito Laguna en 1979 y en la reactivación del Distrito Angangueo en 1985.

Socio del Colegio Nacional de Ingenieros químicos desde 1994, el Ing. Parra es designado Perito en el Área de Seguridad Industrial. Es autor también de numerosos trabajos técnicos presentados en las Convenciones Internacionales de Minería realizadas por la AIMMGM, destacan entre otros: *Disminuir consumo de gas y mejorar ventilación en hornos reverberos; Sustituir el sulfato de zinc monohidratado por el bisulfito de amonio, como depresor de zinc en banco de flotación de plomo; Desarrollar depresor de zinc “depre zinc” en banco de flotación de plomo para minerales ricos en plata.*



Educación en Ciencias de la Tierra

Dr. José Refugio Parga Torres

El Dr. José Refugio Parga Torres es profesor en Ciencias de la Tierra desde 1980, actualmente está adscrito al Instituto Tecnológico de Saltillo. El Dr. Parga obtuvo el grado de Ingeniero en Química (1974) por el Instituto Tecnológico de la Laguna y los grados de Maestro en ciencias metalúrgicas por la Universidad de Colorado School of Mines (1980) y Doctor en Metalurgia Extractiva por la Universidad de Utah (1987). Actualmente, su experiencia en educación es de 40 años como docente y ha impartido más de 100 cursos de metalurgia extractiva, fundición de concentrados no ferrosos y cristalografía de los minerales.

El Dr. Parga es nivel II en el Sistema Nacional de Investigadores; ha graduado a 97 alumnos de posdoctorado, doctorado, maestría e ingeniería. Es autor de los libros *“Teoría-aplicación de la recuperación de Au y Ag por electrocoagulación”*; *“Análisis termodinámico de recuperación de plata por fusión de escorias”*; y *“Aplicación industrial de reactor nitrurado usado en cianuración”*, entre, otros. Todos ellos cuentan con el ISBN correspondiente.

De la gran cantidad de tesis profesionales que ha asesorado, tres de Doctorado y 2 de Maestría obtuvieron los primeros lugares en el Concurso Nacional de Tesis de Posgrado. Referente a artículos técnicos publicados, tiene más de 200 con sus respectivos ISSN; cuenta con 6 patentes y 4 solicitudes ante el IMPI. Ha dirigido más de 30 proyectos de investigación que han sido apoyados por organismos como CONACyT, USAID, NSF, EPA y South West Environmental Research & Police.

Finalmente, debido a todos los logros enumerados, el Dr. Parga ha sido merecedor de varios premios a nivel nacional e internacional.



Medio Ambiente en la Minería

Dr. Marcos G. Monroy Fernández

Ingeniero Geólogo egresado del Instituto Politécnico Nacional, cuenta con el Doctorado en Geociencias y Materias Primas otorgado por el Instituto Nacional Politécnico de Lorraine en Nancy, Francia. Fue profesor – investigador tiempo completo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (1993 a 2013); Jefe del Área de Ingeniería de Minerales (1995-2006); profesor fundador del posgrado en Ingeniería de Minerales de la Facultad de Ingeniería de la UASLP y también profesor fundador del Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales de la misma universidad. En su labor como profesor – investigador dirigió 18 proyectos de investigación con financiamiento de Conacyt, Grupo Peñoles y Grupo México, a partir de los cuales publicó 50 artículos científicos internacionales en revistas y congresos con arbitraje. Adicionalmente, dirigió 12 tesis de licenciatura, 17 tesis de maestría en ciencias y 7 tesis de doctorado, todas relacionadas con la minería.

Miembro de Comités Técnicos para la Elaboración de Normas Oficiales Mexicanas por la Dirección de Energía y Actividades Extractivas de la SEMARNAT, participó en la Elaboración de las NOM-141-SEMRNAT-2003; NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004; NOM-155-SEMARNAT-2007; NOM-157-SEMARNAT-2009 y NOM-159-SEMARNAT-2011.

Desde 2011, el Dr. Marcos G. Monroy es Gerente General de la empresa Centro de Estudios, Servicios y Consultorías Ambientales (CESCA), donde dirige y es responsable técnico de proyectos y servicios para empresas públicas y privadas e instituciones y dependencias del gobierno. Destacan 15 proyectos estratégicos de desarrollo de la empresa Buenavista del Cobre; proyectos también para Grupo México, Peñoles, Frisco, Peñasquito y Luismin, entre otros.

Responsable de los estudios para la obtención de permisos ambientales de la planta BMW San Luis Potosí. Asesor del Programa de Remediación del Plan San Luis y Responsable Técnico ante SEMARNAT de los programas de Remediación del Río Sonora. Ha dirigido cerca de 40 estudios de impacto ambiental para los sectores minería, energía, infraestructura e industria automotriz, todos con permisos de autorización por parte de SEMARNAT.

NUESTROS DISTRITOS

LA CARBONÍFERA

Por M.C. Genaro de la Rosa

Entrega de equipo para actividad de exploración geológica-minera

A través de la Asociación de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM) Distrito La Carbonífera, Ing. Jesus Herrera Ortega, Director General de la empresa Detector Exploraciones (www.detectorexploraciones.com) y la empresa Geoexplorur (geoexplorur.com.mx), en junio de este año se realizó una donación de equipo para llevar a cabo prácticas de exploración geológica-minera.

La entrega contó con la participación del M.C. Genaro de la Rosa Rodríguez, presidente del Distrito La Carbonífera; Dr. Arturo Bueno Tokunaga, presidente electo del Distrito La Carbonífera; Dr. Sergio Villarreal Cárdenas, rector de la UTRC; así como estudiantes y docentes de la carrera de Minería. El equipo entregado consistió en 2 picas (marca Estwing) con portapica de piel; 2 brújulas tipo brunton caja metálica; 1 Sistema de posicionamiento Global (GPS); 2 lupas triplet profesional con correa portalupa de piel; 3 reglas protactor; 3 lápiz imán rayador con punta de tungsteno y 1 kit de prueba de dureza escala de Mohs.

Disponer de estas herramientas les permitirá a los estudiantes de la carrera de T.S.U Minería Área Beneficio Minero e Ingeniería en Minería y docentes de la UTRC, realizar prácticas de campo aplicando metodologías para un levantamiento geológico como la identificación y descripción de rocas y minerales, muestreo, posicionamiento y delimitación de áreas de interés, medición de distancias en los planos y mediciones de rumbos y buzamiento de las estructuras geológicas y obras mineras.



Entrega de equipo para actividad de exploración geológica-minera a estudiantes y docentes de la carrera de minería.

NUESTRA ASOCIACIÓN

Entrega de víveres para rescate minero

Un accidente provocado por una repentina inundación provocó que 7 mineros quedaran atrapados en una mina de arrastre de carbón en el poblado de Rancherías, municipio de Múzquiz, Coahuila. A través de la Asociación de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM) Distrito La Carbonífera, en el mes de junio se realizó la entrega de víveres para las personas que realizaron el rescate de los mineros atrapados en la mina, lamentablemente todos fueron recuperados sin vida.

Cabe señalar que durante el proceso del rescate las actividades se llevaron a cabo por elementos de la Secretaría de la Defensa Nacional, Guardia Nacional, Protección Civil, un grupo especializado de la empresa Minera del Norte Unidad MIMOSA y otras empresas como Minería y Energía del Noreste y Materiales Industrializados S.A, también hizo presencia en el lugar del accidente el gobernador del Estado de Coahuila de Zaragoza, Ing. Miguel Ángel Riquelme Solís, quien ofreció todo el apoyo y coordinación necesaria para cumplir con el rescate.

La extracción del carbón mediante este método (arrastre) actualmente se desarrolla en la región carbonífera de Coahuila aplicando la normatividad vigente de la NOM-032-STPS-2008. Sin embargo, muchos de los puntos indicados en dicha norma no aplican directamente para este tipo de obra minera, principalmente por diversos factores técnicos y pequeña escala de extracción, por lo que es necesario que se genere una norma o reglamento específico para estas obras mineras y que sea regulada y vigilada por las autoridades competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), ya que esto permitiría crear mejores condiciones laborales y se reducirían los accidentes.



Entrega de víveres para rescate minero



Nombramiento

En Asamblea Ordinaria de la Cámara Minera de México, el día 8 de septiembre del 2021 el Consejo Directivo de este organismo nombró Presidente al Ing. Jaime Gutiérrez Núñez.



DURANGO

Por: Ing. José L. Aguilar

En solemne sesión dual (virtual y presencial), celebrada en su edificio sede ubicado en el centro histórico de la ciudad capital del estado, el Distrito Durango renovó su directiva el día 20 de septiembre de 2021. La Toma de Protesta estuvo a cargo del Ing. Sergio Almazán Esqueda, presidente del Consejo Directivo Nacional; la ceremonia se realizó ante un reducido grupo de distinguidos invitados especiales y socios presentes y el mayor número de participantes vía virtual.

Entre los asistentes destacaron reconocidos empresarios de minas con operaciones en Durango, entre otros, el Ing. Jaime Gutierrez, recién nombrado presidente de la CaMiMex, el Dr. Juan Manuel Rodríguez y Rodríguez, rector de la Universidad España de Durango y la Directora de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED), instituciones en las que se imparten las carreras de Ingeniero Geólogo e Ingeniero Químico en materiales.

Integran la nueva directiva para el bienio 2021- 2023:

AIMMGM, AC. CONSEJO DIRECTIVO DISTRITO DURANGO	
CARGO	NOMBRE
Presidente:	JOSE LUIS AGUILAR PEREZ
Vicepresidente:	LUIS RENATO CASTRO VALDEZ
Secretario:	RAFAEL ARAUJO ESQUIVEL
Tesorero:	GRACIELA MARIA GUADALUPE MENDOZA AVILA
Coordinadores:	
Administrativo	JORGE VILLASEÑOR CABRAL
Educación	ENRIQUE LUIS SALDAÑA ALBA
Eventos Técnicos	REYNALDO RIVERA ABUNDIS
Eventos Sociales	LUIS CESAR HERRERA QUIÑONES
Relaciones Públicas	ANA MARIA GONZALEZ HERRERA
Congreso Minero 2022	NANCY MORALES DE ARANGO

También rindió protesta la directiva del Comité de Damas, encabezada por su presidenta, la Sra. Rosa María Baca Hernández; secretaria, Sra. Francisca Almaguer Saldivar y tesorera, Sra. Alma Patricia Torres Cepeda.

En su mensaje, el presidente del nuevo Consejo Directivo, expresó el compromiso de trabajar para reposicionar el distrito entre los principales de la AIMMGM a nivel nacional; realizar entre otras actividades: Sesiones mensuales, todas con conferencias de alto nivel; montar una expo de minerales abierta al público; organizar cursos con doctores de reconocidas universidades norteamericanas dirigidos a profesionistas jóvenes; incrementar la membresía; formar el capítulo estudiantil con alumnos de las 3 carreras de ciencias de la tierra que se imparten en 4 instituciones de educación superior en la entidad.



Visítenos
en nuestro
stand de la
Expo Minera
Acapulco

Yo tengo un sexto sentido. Activa el tuyo: 6th. Sense



United. Inspired.

Se trata de saber. Sin adivinar.

Al darle a su operación un sexto sentido - **6th. Sense** - , puede tomar decisiones basadas sobre datos en tiempo real.

La tecnología inteligente está integrada en la mayoría de nuestros productos. Son sus equipos y herramientas conectadas las que le indican cómo funcionan.

Y se trata de máquinas autónomas y soluciones de automatización que aumenta tanto la rentabilidad como la seguridad. Vea cómo puede activar su **6th Sense**

en www.epiroc.com/6thsense

Contáctenos: epiroc.mexico@epiroc.com

epiroc.com.mx

 **Epiroc**



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

Consejo Directivo Nacional
2020-2022

Ciudad de México, 22 de septiembre de 2021

Ing. Sergio R. Almazán Esqueda
Presidente

Ing. Luis Fernando Oviedo Lucero
Vicepresidente Administrativo

Ing. María Alba Paz Molina
Vicepresidente Técnico

M.C. Elia Mónica Morales Zárate
Vicepresidente Educativo

Ing. Luis Humberto Vázquez San Miguel
Vicepresidente de Relaciones con
Gobierno y Asociaciones

Ing. Gerardo Mercado Pineda
Secretario

Ing. Carlos A. Silva Ramos
Tesorero

Coordinadores Regionales
Ing. Edgardo Barrera Moreno
Ing. Genaro de la Rosa Rodríguez
Ing. Hugo A. Palacios Martínez
Ing. Héctor A. Alba Infante
Ing. Alfredo Ornelas Hernández

Vocales

Todos los Presidentes de Distrito

JUNTA DE HONOR
2020-2022

Ing. Sergio Trelles Monge
Ing. José Martínez Gómez
Dr. Manuel Reyes Cortés
Ing. Salvador García Ledesma

CONVOCATORIA A ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA

De conformidad con los artículos 21 al 24 del Estatuto de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C. me permito hacer una cordial invitación a todos los socios a la Asamblea General Ordinaria que se llevará a cabo el viernes 22 de octubre del 2021 a las 11:00 hrs en la Salas C1-C4 del Recinto Mundo Imperial, ubicado en Boulevard Barra Vieja, Colonia Plan de Los Amates No. 3, CP 39931 Acapulco de Juárez, Gro., con el siguiente orden del día:

Orden del Día

- 1.- Lista de asistencia e instalación de la asamblea. Nombramiento de Escrutadores de la asamblea.
- 2.- Lectura del Acta aprobada de la Asamblea General Ordinaria anterior.
- 3.- Lectura, discusión y, en su caso aprobación, del informe anual del Consejo Directivo Nacional, el cual incluirá los Estados Contables y Financieros y los movimientos de Tesorería.
- 4.- Lectura y discusión, en su caso, del Informe de la Junta de Honor.
- 5.- Fijar el monto de las cuotas para el año del 2022.
- 6.- Escuchar las propuestas para la sede de la XXXV Convención Internacional de Minería.
- 7.- Lectura, discusión y aprobación del Acta de la Asamblea.

Atentamente

Ing. Sergio Almazán Esqueda
Presidente

Ing. Gerardo Mercado Pineda
Secretario

Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, Benito Juárez, C.P. 03810, Ciudad de México
Teléfono 52 55 55439130, correo asociacion@aimmgm.org.mx



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



Consejo Directivo General
2020-2022

Ciudad de México a 22 de septiembre de 2021

Sra. Minerva Hernández de Silva
Presidenta

Sra. Fernanda Romero de Oviedo
Vicepresidenta Administrativa

Sra. Concepción Cortes de Vázquez
Vicepresidenta Educativa

Sra. Damaris Nathaly Salas de De la
Rosa
Secretaria

Sra. Luz del Carmen Baena de Morales
Tesorera

Coordinadoras Regionales

Sra. Elizabeth Saucedo de Palacios
Sra. Lidia Barraza de Alba
Dra. Taryn Rebeca Tejeda Preciado

JUNTA DE HONOR
2020-2022

Sra. Alma Gloria Acuña de Trelles
Sra. Bidagnis Camejo de Martínez
Sra. Sara Orozco de Reyes
Sra. Celia S. Díaz de García

**CONVOCATORIA
A TODAS LAS SOCIAS EN GENERAL**

Se convoca a la Asamblea General Ordinaria del Comité de Damas de la A.I.M.G.M., A.C., Bienio 2020-2022, que se llevará a cabo el día viernes 22 de octubre del presente año a las 11:00 horas en el Hotel Princess Acapulco, Auditorio Atlantes, ubicado en Avenida Costera de las Palmas S/N, Playa Revolcadero Fracc, Granjas del Marqués, 39890 Acapulco de Juárez, Gro. Bajo el siguiente:

Orden del día

1. Lista de Asistencia
2. Lectura del Acta de Asamblea General Ordinaria anterior
3. Informe del Consejo Directivo General
4. Informe Vicepresidenta Educativa
5. Informe de Tesorería
6. Asuntos Generales

Agradeceré a usted confirme su asistencia al tel. 01 55 5510691760
o al correo electrónico comite.damas@aimmgm.org.mx

Reciba un cordial saludo.

Atentamente

Sra. Minerva Hernández de Silva
Presidenta del CDG

Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, Benito Juárez, C.P. 03810, Ciudad de México

Flexible, Escalable e Inteligente.



Así es el nuevo Monitor/Interface de redes eléctricas PXG900

Monitoreo local de tableros con HMI / Visualización de información vía web server interno / Concentra datos / Memoriza hasta 2Gb de datos / Traduce registros Modbus a Ethernet / Alarma condiciones programables / Con Software interno de visualización / IP local para enlazarse a PC / Ajuste y programación intuitivo / Enlazable a cualquier equipo con Modbus / Envía mensajes de texto y más...

El PXG900 además:

- ▼ Despliega y navega a través de los datos de los dispositivos conectados (Más de 100 a la vez) a través de 4 bloques de información y una barra lateral con ventanas tipo Pop-outs.
- ▼ Provee fácil acceso remoto a parámetros eléctricos, datos históricos y alarmas a través de buscador Web.
- ▼ Comunica fácilmente con sistemas aguas arriba tales como sistemas BMS y SCADA.
- ▼ Punto de acceso Ethernet provee Cyber-Seguridad para dispositivos conectados tales como control de acceso y manejo de Passwords y notificación de acceso.
- ▼ Provee Monitoreo incluyendo Registro de Datos, Información de alarmas, ofreciendo al usuario una solución de monitoreo de bajo costo.
- ▼ Maneja una Conectividad a sub-red de direcciones IP que soportan dispositivos Modbus TCP vía un solo punto de acceso de Modbus TCP para comunicación y adquisición de datos.
- ▼ Convierte protocolos seriales (INCOM y Modbus RTU) en comunicación de red Ethernet vía HTTP/HTTPS, Modbus TCP, BACnet IP y SNMP.

EATON

Powering Business Worldwide

Power Distribution.
www.eaton.mx

Desde el **GAS NATURAL** hasta la **VOLADURA** **¡LO HACEMOS TODO!**



AUSTIN POWDER



CADENA DE SUMINISTRO INTEGRADA

El gas natural, aire y agua son la base de nuestra cadena de suministro. Usamos estos recursos naturales para hacer Amoniaco Anhidro que luego se usa para producir los productos químicos:
PETN, ANFO, Emulsión oxidante y en última instancia, todos nuestros productos terminados.



- Diseñamos, construimos, operamos y mantenemos nuestro equipo especializado.
- El producto se almacena estratégicamente en plantas y centros de distribución que apoyan la operación de nuestros clientes.
- Hacemos entregas seguras y en tiempo.
- Nuestro equipo de Técnicos expertos le brindará servicios personalizados que maximicen su inversión.
- Nuestros equipos de Explosivistas y operativos se asegurarán de tener una detonación segura, confiable y eficiente.



Visítanos en la Convención Internacional de Minería 2021
stand 560-566,

ATENDEMOS A TODO EL PAÍS
www.austinpowder.com

APMventas@austinpowder.com

TORREÓN:
(871) 759-1520

GUADALAJARA:
(33) 3615-4692

DURANGO:
(618) 818-3753

ZACATECAS:
(492) 924-8985

MAZATLÁN:
(669) 986-3312

HERMOSILLO:
(662) 207-1175

PARRAL:
(627) 525-3515



DL432i

CONFIA EN LA INTELIGENCIA

Conoce nuestra perforadora Sandvik DL432i, un equipo de perforación de tiro largo tipo taladro electrohidráulico, diseñado para minería subterránea masiva en excavaciones de producción. Es un equipo completamente mecanizado, muy versátil y compacto que se adapta a tu operación para brindar los mejores resultados y optimizar de mejor manera los procesos de perforación.

Equipado con la potente perforadora RD927L, un brazo telescópico con gran cobertura de perforación y un sistema de control de iSOLO, Sandvik DL432i garantiza precisión y velocidad, asegura un control de procesos y ofrece productividad y seguridad en una amplia gama de condiciones y aplicaciones dentro de la mina.

CONOCE LOS VENTAJAS

- Alta capacidad de perforación y excelente control
- Perforación automatizada, transferencia de datos y control remoto
- Fácil acceso a los puntos de servicio para un mantenimiento rápido y seguro



hasta un **25***% de aumento

EN TASA DE PENETRACIÓN NETA
comparado con perforadoras actuales

CAPACIDAD DE PERFORMACIÓN
con el taladro de tiro largo

hasta un **15***% más

hasta un **20***% de aumento

EN UTILIZACIÓN DE EQUIPO
con perforación automatizada

* Los resultados de las pruebas deben considerarse resultados obtenidos en determinadas condiciones de pruebas controladas. Estos resultados no deben tratarse como especificaciones y Sandvik no garantiza, certifica ni representa el resultado de las pruebas en ninguna o en todas las circunstancias.

VISÍTANOS Y CONOCE MÁS EN
ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK/ES-LA/PRODUCTOS/



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**[®] es tan fácil como el uso del **NONEL**[®], cuenta con la precisión de un detonador electrónico y la seguridad insuperable de **Dyno Nobel**.

Con EZshot, ahora hay menos en que pensar.

EZshot[®]
driven by **_NONEL**

DYNO[®]
Dyno Nobel