

ISSN 0185-1314

GEOminimet

L EPOCA, JULIO / AGOSTO 2023 No. 364



SOLUCIONES DE VOLADURA INALÁMBRICA



PRIMER SISTEMA DE INICIACIÓN TOTALMENTE INALÁMBRICO



Mejora la seguridad



Incrementa la
productividad



Mejora la
recuperación de
mineral



Reduce costos
operacionales

Un servicio de voladura inalámbrica habilitado por WebGen™, que elimina completamente el manejo de cables y su consecuente amarre.

WebGen™ se comunica a través de la roca, el aire y el agua para iniciar las voladuras de forma confiable y segura, eliminando la exposición de las personas al riesgo. Esta tecnología revoluciona la industria permitiendo el uso de nuevos métodos de explotación y técnicas de voladura para aumentar la productividad y reducir los costos operativos.

Para obtener más información sobre WebGen™ y cómo puede mejorar su operación hoy, comuníquese con su representante local de Orica o visite orica.com/wireless



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



24-27 DE OCTUBRE
ACAPULCO, GRO. 2021

STAND 1106-1113

- * Suministro y mantenimiento de **bandas transportadoras.**
- * **Recubrimiento de superficies contra desgaste** por abrasión, impacto, ataque químico, adherencia y corrosión.



**Soluciones confiables para proteger sus
equipos e instalaciones, incrementando su
vida útil y aumentando su productividad.**



RECUBRIMIENTOS PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
VENTA Y DISTRIBUCIÓN DE BANDAS TRANSPORTADORAS INCLUYENDO LOS
COMPONENTES (TEXTILES, PVC Y CABLE DE ACERO); ASÍ COMO TAMBIÉN LOS
SERVICIOS DE RECUBRIMIENTO AHULADO Y CERÁMICO. **CERT-AVRQ-18-01-162**

Hermosillo, Sonora (662) 219.7650 219.7651
reprosi@prodigy.net.mx

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



35 AÑOS DE EXPERIENCIA E INNOVACIÓN A SU SERVICIO

www.reposisa.com.mx



CONDUMEX

#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



CONTENIDO 364

julio / agosto

Índice de anunciantes

- 16 AUSTIN POWDER
- 46 CAUSA
- 2 CONDUMEX
- 11 DSI UNDERGROUND
- 4a. forros DYNO NOBEL
- 6 EATON
- 32 EPIROC
- 27 HTS
- 39 KOMATSU
- 65 METSO OUTOTEC
- 63 OBEREN
- 2nda. Forros ORICA
- 68 QUÍMICA TEUTÓN
- 1 REPOSISA
- 3a. Forros SANDVIK

GEOMIMET. Año L, No. 364, julio - agosto 2023, 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/" "http://www.geomin.com.mx, HYPERLINK "http://us.mc1616.mail.yahoo.com/mc/compose?to=asociacion@aimmgm.org.mx" "http://us.mc1616.mail.yahoo.com/mc/compose?to=asociacion@aimmgm.org.mx" "http://us.mc1616.mail.yahoo.com/mc/compose?to=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 Corporación Printescorp S.A. de C.V. José Manuel Othon 111, Col. Obrera, C.P. 06800, México, D.F., este número se terminó de imprimir el 11 de agosto de 2023 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

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

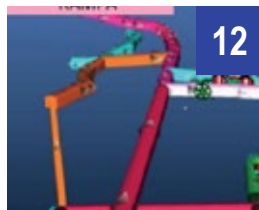
Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.



7

Estudio minero metalúrgico para determinar la viabilidad técnica del beneficio de los jales mineros localizados en el municipio de Xichú, Gto.

Por: Martín Caudillo G., Benito R. Marín H., Federico Vogel G., Juan J. Martínez R., Lucía G. Alvarado M., Ma. Mercedes Salazar H. y Agustín Parra G.



12

Mejora de circuito de ventilación en un caso de estudio específico

Por: Analí González Ch., Oscar R. Reyna V., Alejandro D. Sánchez R., Carolina Rodríguez R., Joel E. Valtierra O., Roberto Ontiveros I., Dulce Ma. Esquivel G., Lucía G. Alvarado M., Ma. del Rosario Abraham J. y Juan C. Baltazar Vera



17

XXXV Convención Internacional de Minería



23

Actualidad Minera

- Noticias Legales
- Integración de IoT en las empresas



28

Minería del Siglo XXI

- El inicio de la transición energética de las operaciones mineras en Guerrero: Minera Media Luna

Por : José Luis Peralta



33

Innovación Tecnológica

- Diseño de sistemas energía: Soluciones mundiales para la industria minera

Por: Thomas Quinlin



40

La Entrevista

Mtra. Doris Vega



45

Notas Geomimet

- Reconocimiento al Comité Editorial Revista Geomimet



47

Nuestra Asociación

- El CDN Informa
- Nuestros Distritos
- Obituario

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 Sombrete
"Juan Holguín"
- 21 Fresnillo
- 25 Durango
- 27 Saltillo
- 28 Zimapán
- 36 Sinaloa
- 37 Cananea
- 39 San Dimas
- 40 Baja California
Sur
- 41 Zacualpan
- 49 Nacozari
- 51 Las Truchas,
Lazaro Cardenas
- 59 Estado De
Mexico
- 61 La Ciénega
- 65 La Carbonífera
- 63 Zacazonapan
- 68 Esqueda
- 72 San Julián
- 73 Velardeña
- 75 Caborca
- 78 Capela

40 DISTRITO BAJA CALIFORNIA SUR
Ing. Lourdes González C.

75 DISTRITO CABORCA
Ing. Gustavo A. Guzmán Loya

37 DISTRITO CANANEA

78 DISTRITO CAPELA
Ing. Humberto Moreno Delgado

01 DISTRITO CHIHUAHUA
Ing. Bernardo Olvera Picón

25 DISTRITO DURANGO
Ing. Jorge Villaseñor Cabral

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. Ernesto Rocha S.

65 DISTRITO LA CARBONIFERA
Ing. Arturo Bueno Tokunga

61 DISTRITO LA CIENEGA
Ing. Héctor J. Toledo Castillo

11 DISTRITO LA PAZ S.L.P.
Ing. José D. Tenorio B.

14 DISTRITO LAGUNA
Ing. José C. De La Torre C.

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

03 DISTRITO MÉXICO
Ing. Juan A. Calzada Castro

49 DISTRITO NACAZARI
Ing. Jorge Razo

07 DISTRITO NUEVO LEÓN
Ing. Norberto T. Zavala Medellín

04 DISTRITO PACHUCA
Ing. Alba E. Pérez R.

02 DISTRITO PARRAL
Ing. Porfirio Pérez Guzmán

27 DISTRITO SALTILLO
Ing. José C. Rivera Martinez

72 DISTRITO SAN JULIÁN
Ing. Jesús T. Licerio V.

18 DISTRITO SAN LUIS POTOSI
Ing. Ramón A. Figueroa G.

36 DISTRITO SINALOA
Ing. Ignacio Cano Corona

19 DISTRITO SOMBRERETE JUAN HOLGUIN
Ing. Gonzalo Gatica Jiménez

09 DISTRITO SONORA
Ing. David Ramos Felix

73 DISTRITO VELARDEÑA
Ing. Fernando Gómez Martínez

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. José C. Bravo M.

39 DISTRITO SAN DIMAS

GEOMIMET

Publicación Bimestral

L EPOCA JULIO / AGOSTO 2023

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Edgar Angeles Moreno
Dr. Martín Caudillo González
Dra. Carolina J. Rodríguez Rodríguez
Dr. Mario Alberto Corona Arroyo
Dr. Israel López Báez
Dr. Joel Moreno Palmerin
M.C. Juan José Martínez Reyes

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. Luis H. Vázquez San Miguel

VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

Geól. Luis F. Oviedo Lucero

VICEPRESIDENTE TECNICO

Ing. Guillermo Gastelum Morales

VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

M.C. Elizabeth Araux Sánchez

VICEPRESIDENTE REL. CON GOB. Y ASOC.

Ing. Andrés Robles Osollo

SECRETARIO

Ing. Gustavo E. Espinosa Arámburu

TESORERO

Ing. Carlos A. Silva Ramos

COORDINADORES REGIONALES

Ing. Luis F. Novelo López
Ing. Genaro de la Rosa Rodríguez
Ing. Jesús E. Castillo González
Ing. Judith Ojeda Gutiérrez
Ing. y Lic. Juan A. Calzada Castro

VOCALES

Todos los Presidentes de Distrito

JUNTA DE HONOR

Ing. José Martínez Gómez
Dr. Manuel Reyes Cortés
Ing. Salvador García Ledesma
Ing. Sergio Almazán Esqueda

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

Hace poco más de un año asumí con orgullo el cargo de presidente del Consejo Directivo Nacional de nuestra Asociación. ¡Quién lo diría! El tiempo ha pasado y nosotros nos fortalecemos. En estos más de 12 meses hemos vivido una serie de acontecimientos que lejos de doblegarnos, nos han permitido unificarnos aún más a favor de una minería moderna y punta de lanza para el desarrollo económico del país. A lo largo de este tiempo he trabajado, de la mano con nuestro Consejo Directivo Nacional, para fortalecer nuestra asociación, conformada por más de 3 mil asociados y más de 30 Distritos.

Cuando tomé protesta me comprometí a trabajar en unidad con las y los asociados y a actuar con total transparencia. Con nuestro equipo de trabajo hemos aprovechado todos los recursos humanos y materiales con que cuenta este organismo para seguir ofreciendo capacitación a quienes desde hace tiempo participan en el gremio, así como a las nuevas generaciones de ingenieras e ingenieros, mineros, metalurgistas y geólogos de nuestro país, quienes son la base de este sector industrial.

El diálogo ha sido la base para fortalecer la unión. La colaboración nos permite impulsar la presencia de la Asociación en la sociedad mexicana buscando que se consolide como referente científico y técnico de la industria minero – metalúrgica del país. La unidad nos lleva a participar y coadyuvar con asociaciones del sector, instancias de gobierno municipal, estatal y federal, así como con organismos internacionales relacionados

Es relevante que la minería mexicana obtenga el reconocimiento que merece, esa es parte de nuestra tarea como Asociación. Es decir, que se reconozca a la minería actual y comprometida con la sostenibilidad. Minería preocupada por mejorar sus procesos productivos que respeta el medio ambiente y al mismo tiempo, ayuda a los habitantes de las comunidades vecinas a las unidades mineras.

En esa tarea nos sentimos acompañados y fortalecidos con nuestros colegas que en días recientes han tomado protesta como nuevos presidentes de los Distritos de la Asociación en el país. Estoy convencido de que, con bríos renovados, los nuevos dirigentes -mujeres y hombres- preparados y apasionados por esta actividad aportarán nuevas ideas para fortalecer nuestra Asociación y apuntalar el crecimiento de la industria minero-metalúrgica.

Ya me he reunido con algunos de ellos y he participado en algunas tomas de protesta de las mesas directivas, pero desde este espacio quiero alentarlos a continuar con el trabajo en pro de la minería mexicana y del desarrollo de nuestra nación.

Por otra parte, dentro de los trabajos que estamos realizando destaca la XXXV Convención Internacional de Minería Acapulco 2023 “Minería por un Mundo Nuevo”, que es y ha sido, el evento más importante de la minería en nuestro país. Es un espacio para convivir y aprender de las prácticas mineras sostenibles.

En la Convención contaremos con la participación de 360 empresas proveedoras de la industria minera, así como la asistencia de las representaciones de Canadá, Estados Unidos, Alemania, Nueva Zelanda, Australia, China, Perú y Finlandia. Será un gran encuentro, no lo duden.

¡Nos vemos en Acapulco!

Interrupidores de Circuito de Vacío



**Incomparable
confiabilidad, eficiencia
y seguridad.**

La nueva plataforma de interruptores de media tensión en 38kV bajo normas ANSI VCPW-HD, nuestra solución compacta para sus necesidades de administración de energía.

Opciones

- 38kV, hasta 40kA y hasta 3150A.
- 40% más pequeño que el interruptor VCP-W.
- Diseño de montaje sobre el piso.
- Requiere de 31% menos espacio que el tradicional VCP-W de 38kV.
- Diseñado para alojar hasta 6 transformadores de corriente con acceso frontal.
- No se requiere de ventiladores para capacidades de 32kA.
- Minimódulo para interruptor disponible.

Tecnología de aislamiento sólido y vacío, líder en la industria

- Siendo líder en la industria por más de 80 años en innovación de interruptores en vacío.
- Confiabilidad en la apertura de circuitos en corrientes nominales y corrientes de falla.
- Proporciona una mayor capacidad dieléctrica a través del aislamiento sólido que es encapsulado en resina epóxica, eliminando conductores vivos en la celda del interruptor.



Powering Business Worldwide



Para solicitar mas información escriba a:
MarketingPD@eaton.com

Estudio minero-metalúrgico para determinar la viabilidad técnica del beneficio de los jales mineros localizados en el municipio de Xichú, Gto.

Por: *Martín Caudillo González*, Benito Ricardo Marín Herrera, Federico Vogel González, Juan José Martínez Reyes, Lucía Guadalupe Alvarado Montalvo, Ma. Mercedes Salazar Hernández y Agustín Parra González*

Resumen

El Distrito Minero de Xichú en el Estado de Guanajuato está formado por 13 minas entre las que se encuentra la Aurora, la cual fue explotada hasta los años cincuenta. Durante su operación se generaron tres depósitos de jales, los cuales se pretende que sean beneficiados. Los tres depósitos fueron denominados de norte a sur como Golondrinas, Fundición y Aurora con leyes de 0.77, 0.75, 0.71 gr de Au/ tonelada; 50, 64, y 58 gr de Ag/ tonelada; con densidades de 2.32, 2.26 y 2.33 respectivamente; ocupando un volumen total de 527 269 m³, que representan 1216428 toneladas. Los resultados de las pruebas metalúrgicas presentaron recuperaciones del 52%, 51%, 57% de Au y 77%, 82% y 89% de Ag respectivamente. Con el tonelaje estimado y considerando una planta con capacidad de 500 toneladas por día y 320 días de operación anual, se estima un tiempo de operación de aproximadamente ocho años, lo que hace viable el proyecto.

Introducción

El Distrito Minero del Municipio de Xichú. Gto., está formado por los minerales de Carmenita, La Aurora, Mogotes, Barita, Lucero, Don Pedro, Santiago, La Tijera, Honda, Nopal, Granjeno, Agüita y el Mezquite. El mineral más importante fue la Aurora el cual fue trabajado desde finales del siglo XIX, hasta los años cincuenta por la entonces compañía extranjera Asarco, que explotó las chimeneas y los mantos de sulfuros base, característicos de los yacimientos skarn.

Este distrito tiene un basamento formado por rocas calcáreas y arcillosas de la formación Trancas, a las que sobreyacen calizas del doctor y cubren las formaciones Soyatal y Mezcala, constituidas de calizas arcillosas y lutitas calcáreas, todas de edad cretácica. Existen cuerpos intrusivos terciarios en forma de troncos de composición diorítica o granodiorítica y numerosos diques de composición cuarzo monzonítica y diorítica. Cubriendo a las rocas

mencionadas hay un paquete volcánico constituido de andesitas y riolitas, de edad terciaria.

En la Aurora la compañía Asarco trabajó los mantos y chimeneas en cuerpos de 50 m de diámetro y más de 100 m de profundidad, con leyes de 250 a 700 g/ton de Ag, 3.5% de Pb, 5% de Zn y 2% de Cu (Coremi, 1992).

Durante su explotación se generaron tres depósitos de jales, los cuales representan un volumen de 527 269 m³ con leyes promedio de 0.74 g/ton de Au y 57 g/ton de Ag.

Debido a los precios actuales de los metales y las leyes que contienen estos jales se ven atractivos para ser beneficiados nuevamente, es por eso que el Gobierno del Estado de Guanajuato a través de la cadena productiva de Minas y Construcción de la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable mandó realizar un estudio con el objetivo de realizar un estudio y muestreo sistemático para determinar el volumen y tonelaje de los jales depositados en el poblado de Xichú y poder determinar la viabilidad de su beneficio.

Metodología

Generalidades de los depósitos de jales

Los depósitos de jales en estudio son tres: depósito Golondrinas, Fundición y Aurora. Los jales son considerados por la Secretaría del Medio Ambiente como residuos peligrosos y para su regulación se creó la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, en la que se establece el procedimiento así como las especificaciones para caracterizar los jales y los criterios para la preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de los depósitos de jales. Además, la Norma específica, los depósitos de jales son uno de los sistemas para la disposición de los

Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología, Universidad de Guanajuato

*Email: mcaudill@ugto.mx

residuos sólidos generados por el beneficio de minerales contemplados en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos y deben reunir condiciones de máxima seguridad, a fin de garantizar la protección de la población, las actividades económicas y sociales y en general, el equilibrio ecológico.

Otro punto de importancia que especifica la Norma es que los jales provenientes del beneficio de antimonio, óxidos de cobre, pirita, cobre, de plomo y de zinc, están listados como peligrosos en la NOM-052-SEMAR-NAT-1993, la cual establece, el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción a fin de determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso para el ambiente debido a su toxicidad.

En este sentido y de acuerdo con la NOM-141, los jales son residuos sólidos generados en las operaciones primarias de separación y concentración de minerales.

Por las razones antes mencionadas es conveniente buscar alternativas para reutilizar esos jales antiguos y una de esas alternativas es la utilización del jal como mineral económico.

Muestreo

Las técnicas de muestreo utilizadas en cada uno de los depósitos fue la de zanqueo y la de pozos. La primera se utilizó en el bordo cuidando que el ancho de cada zanja no fuera menor de 0.25 mts y la segunda se usó en el vaso en forma lineal realizando pozos con tubos muestreadores cada cinco metros (ver Figura 1 y 2), los planos generados se pueden observar en la Figura 3 y 4. Los puntos fueron

georeferenciados mediante la ubicación de líneas con espaciamento que dependía de la longitud y ancho de cada depósito, tratando que se apegaran a una forma paralela entre líneas.

Determinación del volumen de jales

Para calcular los volúmenes de los jales se realizaron levantamientos topográficos trazándose un plano para cada una de ellas las cuales fueron localizadas mediante un posicionador geográfico satelital (GPS) marca Garmin con una precisión de 5 mts. El procesamiento de datos y los dibujos se realizaron con el programa AutoCAD. La estimación de los volúmenes se realizó mediante el software AutoCAD 2021, a través del cálculo de áreas para polilíneas correspondientes en cada caso a los niveles de las presas, mientras que sus elevaciones fueron determinadas con cinta y GPS.

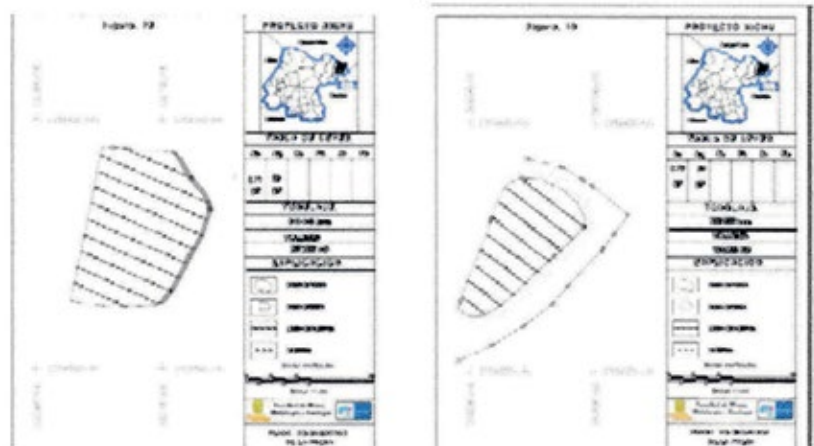


Figura 3 plano de Muestreo para Depósito de Aurora y Fundición



Figura 1. Muestreador Utilizado

Figura 2. Vista de los puntos y líneas de muestreo

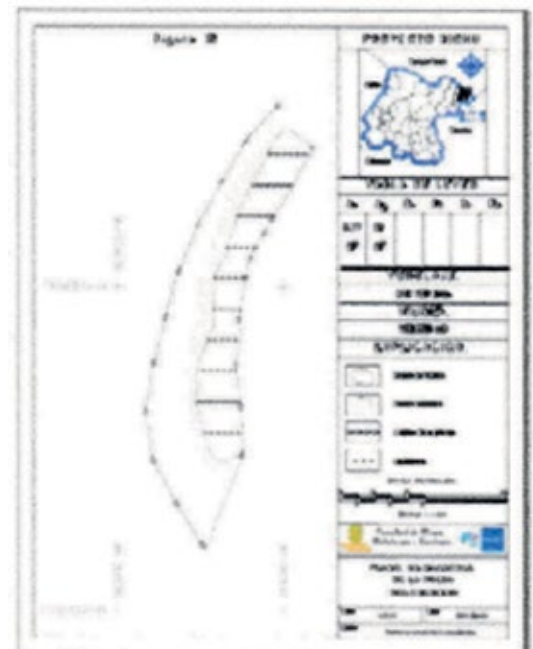


Figura 4 Plano de Muestreo para Depósito Golondrina

Determinación de densidades

Las densidades fueron obtenidas por dos métodos, el primero fue por volúmenes y pesos constantes reportando un promedio de ellas. En las tablas siguientes se presentan los resultados obtenidos en la estimación de las densidades:

*Presa de Jal Golondrinas
Proyecto Xichú, Guanajuato.*

*Determinación de Densidad por Método de Volúmenes (500 cc)
Cálculo de Densidad: Volúmenes y Pesos Constantes*

Concepto	Nº Muestra	Litotipo	Peso Constante (g)	Volumen Constante (cc)	Vol. Desplazado	Densidad g/cc
Compósito	G-B-1	Jales	200	500	589	2.25
	G-2	Jales	200	500	588	2.27
	Promedio					2.26
Vaso	G-1	Jales	200	500	590	2.22
	G-2	Jales	200	500	589	2.25
	Promedio					2.23
Promedio Presa Golondrinas						2.26

*Presa de Jal Fundición
Proyecto Xichú, Guanajuato.*

*Determinación de Densidad por Método de Volúmenes (500 cc)
Cálculo de Densidad: Volúmenes y Pesos Constantes*

Concepto	Nº Muestra	Litotipo	Peso Constante (g)	Volumen Constante (cc)	Vol. Desplazado	Densidad g/cc
Vaso Superior	F-VS-1	Jales	200	500	590	2.22
	F-VS-2	Jales	200	500	589	2.25
	Promedio					2.23
Vaso Inferior	G-1	Jales	200	500	590	2.50
	G-2	Jales	200	500	589	2.35
	Promedio					2.43
Promedio Presa Golondrinas						2.33

*Presa de Jal Aurora
Proyecto Xichú, Guanajuato.*

*Determinación de Densidad por Método de Volúmenes (500 cc)
Cálculo de Densidad: Volúmenes y Pesos Constantes*

Concepto	Nº Muestra	Litotipo	Peso Constante (g)	Volumen Constante (cc)	Vol. Desplazado	Densidad g/cc
Vaso	A-V-1	Jales	200	500	592	2.17
	A-V-2	Jales	200	500	595	2.11
	Promedio					2.14
Composito	A-C-1	Jales	200	500	590	2.67
	A-C-2	Jales	200	500	589	2.35
Promedio						2.51
Promedio Presa Golondrinas						2.32

Estimación del tonelaje de cada depósito

Para el cálculo de los tonelajes que se presentan en cada depósito, fue necesario determinar la densidad del jal. Para la determinación del tonelaje se aplicó la siguiente ecuación y se consideró la densidad promedio:

$$T = V \times D_p$$

Donde: T = tonelaje, V = Volumen, D_p = Densidad Promedio

Pruebas de flotación

Los jales se trituraron en una quebradora de quijada y una quebradora de cono pasando el 100% a la malla 10, posteriormente, se molieron en muestras de un kilo, la molienda del jal de prueba se realizó en un molino de laboratorio de 18 X 19 cm. con una carga de bola de acero inoxidable. El mecanismo impulsor de este molino lo constituye un banco de dos rodillos. impulsados éstos por un motor de ½ H.P. Una vez sobre los rodillos, el molino gira a una velocidad constante de 62 rpm.

Las pruebas de dotación se realizaron en una celda de flotación marca Denver 12-A. La celda cuenta con un impulsor de 7 cm de diámetro y un difusor de 10 cm de diámetro, la velocidad de agitación en el tacómetro se acondicionó a 1500 ó 900 rpm, según la etapa de prueba.

En todos los casos los recipientes de prueba fueron los de 2.5 y 1.4 litros. Bajo condiciones de prueba estos recipientes proporcionan porcentajes de sólidos de 15 a 20%.

Los productos de prueba fueron filtrados en un filtro de presión y secados en una mufla. Finalmente, la afinación y homogenización de cada producto se hizo usando metate y mallas Tyler.

Resultados y discusión

Muestreo

La cantidad de muestra recolectada por cada depósito varió entre 20 y 40 kilogramos aproximadamente. Posteriormente, fueron etiquetadas, numeradas y se sellaron con cinta canela para ser trasladadas a Guanajuato. entregándolas en el laboratorio para ser preparadas mecánicamente y obtener una muestra representativa para su posterior análisis (ver Figura 5)



Figura 5.
Muestra
Obtenida de
las Diferentes
Presas de
Jales

Determinación de densidades de los jales

Los resultados obtenidos de la determinación de densidades de cada uno de los depósitos de jales se resumen en la Tabla 1.

Nombre de Presa	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Promedio
Aurora	2.17	2.11	2.67	2.35	2.32
Fundición	2.22	2.25	2.50	2.35	2.33
Golondrinas	2.25	2.27	2.22	2.25	2.26

Tabla 1. Resumen de la Densidades de Cada Depósito de Jales

Estimación de Volúmenes

Los Resultados de la estimación de los volúmenes se resumen en la tabla 2.

Presa	Volumen de Jal (m³)
Aurora	267000
Fundición	154000
Golondrinas	106269
Total	527269

Tabla 2. Resumen de los Volúmenes de Cada Depósito de Jales

Estimación de Tonelajes

Los tonelajes fueron obtenidos mediante la fórmula mencionada en párrafos anteriores, los resultados se resumen en la tabla 3:

Nombre de la Presa	Volumen (m³)	Densidad Promedio D _p	Tonelaje (Ton)
Aurora	267000	2.32	619,440
Fundición	154000	2.33	358,820
Golondrinas	106269	2.26	240,168
Total			1 218 428

Tabla 3. Resumen de Tonelajes

El depósito de jales que presenta mayor tonelaje corresponde a la Aurora que sobrepasa las 600,000 toneladas: en total se estimaron más de un millón doscientos mil toneladas. Con el tonelaje estimado y considerando una planta de flotación con capacidad de 500 toneladas por día y 320 días de operación anual, se estima un tiempo de operación de aproximadamente ocho años.

Pruebas de flotación

Los balances metalúrgicos de las pruebas de flotación fueron calculados en una hoja de Excel, en las Tablas 4, 5 y 6 se puede observar que para los depósitos de la Aurora, Fundición y Golondrinas presentan leyes promedio de 0.71, 0.75, 0.77 gr de Au/Ton; 58, 64, 50 y de Ag/Ton; con recuperaciones de 57%, 51%, 52% de Au; 80%, 82% y 77% de Ag respectivamente.

Las recuperaciones de oro están bajas, pero los análisis de cabezas proporcionaron un dato importante que fue la presencia de arsénico en 3.2% en Aurora y fundición, para golondrinas de 3.9% obteniendo concentrados con altos contenidos de arsénico por lo que es necesario realizar una caracterización mineralógica por microscopio electrónico de barrido y el uso de un depresor de arsénico conocido comercialmente como OR-100, otra alternativa es bajar el potencial de reducción con permanganato de pota-

sio, dichas pruebas y estudios están pendientes ya que la caracterización mineralógica se encuentra en proceso.

Análisis de Presa Aurora. Municipio de Xichú, Gto.															
P. Aurora Arriba	Toneladas	Ensayo				Concentrado				Recuperaciones				Au	Ag
		Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As		
Caliche	1000.000	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Concentrado	23.400	13.400	1000.000	15.700	11.700	0.500	45.000	5.800	2.900	32.000	75.000	23.700	33.000	32.000	33.000
Caliche Final	976.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Caliche Cálculo	993.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
R.C.	66.400000														
P. Aurora Abajo	Toneladas	Ensayo				Concentrado				Recuperaciones				Au	Ag
		Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As		
Caliche	1000.000	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Concentrado	23.400	13.400	1000.000	15.700	11.700	0.500	45.000	5.800	2.900	32.000	75.000	23.700	33.000	32.000	33.000
Caliche Final	976.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Caliche Cálculo	993.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
R.C.	66.400000														
Comparto Sur	Toneladas	Ensayo				Concentrado				Recuperaciones				Au	Ag
		Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As		
Caliche	1000.000	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Concentrado	23.400	13.400	1000.000	15.700	11.700	0.500	45.000	5.800	2.900	32.000	75.000	23.700	33.000	32.000	33.000
Caliche Final	976.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Caliche Cálculo	993.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
R.C.	66.400000														

Tabla 4. Balance Metalúrgico del Depósito de Jales Aurora

Análisis de Presa Fundición. Municipio de Xichú, Gto.															
P. Fundición	Toneladas	Ensayo				Concentrado				Recuperaciones				Au	Ag
		Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As		
Caliche	1000.000	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Concentrado	23.400	13.400	1000.000	15.700	11.700	0.500	45.000	5.800	2.900	32.000	75.000	23.700	33.000	32.000	33.000
Caliche Final	976.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Caliche Cálculo	993.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
R.C.	66.400000														

Tabla 5. Balance Metalúrgico del Depósito de Jales Fundición

Análisis de Presa Golondrinas. Municipio de Xichú, Gto.															
P. Golondrinas Arriba	Toneladas	Ensayo				Concentrado				Recuperaciones				Au	Ag
		Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As		
Caliche	1000.000	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Concentrado	23.400	13.400	1000.000	15.700	11.700	0.500	45.000	5.800	2.900	32.000	75.000	23.700	33.000	32.000	33.000
Caliche Final	976.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Caliche Cálculo	993.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
R.C.	66.400000														
P. Golondrinas Abajo	Toneladas	Ensayo				Concentrado				Recuperaciones				Au	Ag
		Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As		
Caliche	1000.000	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Concentrado	23.400	13.400	1000.000	15.700	11.700	0.500	45.000	5.800	2.900	32.000	75.000	23.700	33.000	32.000	33.000
Caliche Final	976.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Caliche Cálculo	993.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
R.C.	66.400000														
Comparto Sur	Toneladas	Ensayo				Concentrado				Recuperaciones				Au	Ag
		Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As	Au	Ag	Fe	As		
Caliche	1000.000	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Concentrado	23.400	13.400	1000.000	15.700	11.700	0.500	45.000	5.800	2.900	32.000	75.000	23.700	33.000	32.000	33.000
Caliche Final	976.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
Caliche Cálculo	993.600	0.500	35.000	5.200	0.500	0.500	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000	5.200	0.500	57.000	35.000
R.C.	66.400000														

Tabla 6. Balance Metalúrgico del Depósito de Jales Golondrinas

Conclusiones

- En el Distrito Minero de Xichú, Gto., se localizan tres depósitos de jales, que se nombraron Aurora, Fundición y Golondrinas.
- De acuerdo con los estudios metalúrgicos realizados, es viable la recuperación de los valores de Au-Ag.
- Las leyes de Au y Ag se encuentran distribuidas de la siguiente manera Presa Aurora 0.71 y 58 gr/ton, Presa Fundición 0.75 y 64 gr/ton y Presa Golondrinas 0.77 y 50 gr/ton respectivamente.
- Las recuperaciones para el oro de entre 51-57% y para la plata entre 77-82 %.
- El método de concentración que se propone es el de Flotación.

- Según los estudios geológicos y topográficos realizados, el volumen total de los jales es de 527,269 m³.
- Las toneladas equivalentes al volumen de acuerdo con las densidades estimadas son de 1'218,428 ton.
- El agua para el beneficio de los jales se puede obtener de la corriente del río o del agua almacenada en la mina.
- El aprovechamiento de los jales proporcionaría un ingreso a los ejidos que correspondan dependiendo de la ubicación de las presas, esto por la venta del material según se acuerde con la empresa que realice el proceso de tratamiento de los jales.
- Otro factor importante sería la remediación que se alcanzaría en la cuenca por el tratamiento de los jales.

Agradecimientos

Proyecto financiado por la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable del Estado de Guanajuato.

Referencias Bibliográficas

- Coremi, 1992, Monografía Geológico-Minera del Estado de Guanajuato, Pachuca, Hgo., México Publicaciones Técnicas.



DSI
UNDERGROUND
A SANDVIK COMPANY

Sistemas de Sostenimiento para Minería Subterránea y Túneles

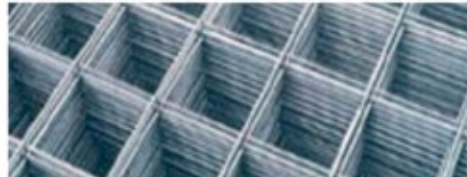
- VARILLA ROSCADA Y FORJADA



- SISTEMA FRICTION BOLT®



- MALLA ELECTROSOLDADA



- ROLLO DE CABLE



- CARTUCHOS DE RESINA



- RESINA INYECTABLE



 DSI Underground LATAM

 +52 33 33665794

 informacion.mexico@dsiunderground.com

 www.dsiunderground.com/es/latam

Mejora del circuito de ventilación en un caso de estudio específico

Por: Analí González Chávez¹, Oscar Raúl Reyna Villa¹, Alejandro Daniel Sánchez Rodríguez¹, Carolina Rodríguez Rodríguez¹, Joel Everardo Valtierra Olivares¹, Roberto Ontiveros Ibarra¹, Dulce María Esquivel Gómez¹, Lucía Guadalupe Alvarado Montalvo¹, Ma. del Rosario Abraham Juárez², Juan Carlos Baltazar Vera^{*1}.

Resumen

En este trabajo se propuso una alternativa de mejoramiento del circuito de ventilación en una zona específica de una unidad minera subterránea, la obra estudiada presenta una recirculación de aire viciado con la alimentación de aire al sistema de ventilación, lo cual genera una grave disminución en la calidad del aire del efluente necesario para las operaciones en dicha zona. A fin de lograr la mejora en el sistema se realizó una propuesta de obra alternativa con un ventilador complementario calculando los requerimientos de aire por personal, por equipo diésel en la obra, requerimiento de presión del sistema de ventilación, diámetro adecuado de la manga, área del Robbins, área del crucero, resistencia al flujo de aire, presión del motor, potencia del motor del ventilador, diámetro del ventilador. En el cálculo de estos parámetros esenciales para el diseño de sistemas de ventilación en obras subterráneas se utilizó la norma mexicana NOM-023-STPS-2012. Una vez obtenidos los requerimientos necesarios para la modificación propuesta se procedió a generar el diseño y la simulación de la propuesta en el software ventsim versión 5.4.7. Inicialmente se simuló el sistema actual de ventilación en el cual se confirmó la problemática existente debido a la recirculación presente en el circuito, posteriormente se simuló la alternativa propuesta, encontrándose que esta elimina la recirculación mencionada mejorando el flujo, calidad del aire y por lo tanto, representa una opción viable para generar un circuito que provea el flujo de aire necesario para el personal y el equipo que trabaja dentro de la zona.

Palabras clave: Mina Subterránea, Ventilación, Flujo de aire, Recirculación, Circuito.

Abstract

In this work, an alternative to improve the ventilation circuit was proposed in a specific area of an underground mining unit, the work studied presents a recirculation of stale air with the air supply to the ventilation system, which generates a serious decrease in the quality of air required for operations in

that area. To achieve the improvement in the system, an alternative of underground work proposal was made with a complementary fan, calculating for this purpose the air requirements for personnel, for diesel equipment in the work, pressure requirement of the ventilation system, adequate diameter of the sleeve, Robbins area, cruise area, airflow resistance, motor pressure, fan motor power, fan diameter; for the calculation of these essential parameters for the design of ventilation systems in underground works, the Mexican standard NOM-023-STPS-2012 was used. Once the necessary requirements for the proposed modification were obtained, the design and simulation of the proposal was generated in the software ventsim version 5.4.7. Initially, the current ventilation system was simulated, in which the existing problem due to the recirculation present in the circuit was confirmed, later the proposed alternative was simulated, finding that it eliminates the recirculation, improving the flow, air quality and therefore represents a viable option to generate a circuit that provides the necessary air flow for the personnel and equipment that work within the area.

Keywords: Underground Mine, Ventilation, Airflow, Recirculation, Circuit.

Introducción

La minería es un conjunto de actividades que tiene que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales, esta se lleva a cabo para obtener los recursos acumulados en el suelo y subsuelo. La minería también se relaciona con los trabajos encaminados a la extracción y al tratamiento de una mena (García-Zavala et al, 2023; Saenz, 2023). En estos últimos años, han aumentado significativamente los requerimientos de aire en interior mina (Yu and Shao, 2022). Esto se debe a las necesidades de un mayor control de la dilución de los gases de las emisiones diésel, extracción de polvo y gases producto de las operaciones mineras, voladura, extracción, carga, transporte e incluso la misma respiración humana. Así como el control de la temperatura de las fuentes de calor existentes, y que afectan al ambiente laboral (Wang et al, 2023). Los ritmos de explotación

¹Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología, División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, Sede San Matías, Ex-Hacienda San Matías S/N C.P 3602, Guanajuato, Guanajuato, 36050, México.

*jc.baltazarvera@ugto.mx

²Universidad de Guanajuato. Departamento de Ingeniería en Alimentos. Ex Hacienda El Copal k.m. 9; Carretera Irapuato-Silao; A.P. 311. Irapuato, Gto. México. C.P. 36500.

mineros actuales, además del gran tamaño y profundidad de las obras mineras provocan que los requerimientos de ventilación sean mayores. Asimismo, los niveles de seguridad exigidos en el interior de mina son, también, más exigentes que en el pasado, por lo que los requerimientos de aire son superiores con el fin de cumplir con las normativas vigentes.

El Objetivo principal es garantizar las condiciones favorables para las diferentes áreas operativas subterráneas. El consumo de explosivos, la cantidad de personal, gases encontrados en el macizo rocoso debido a la profundización de la mina, deben ser controladas por un sistema de ventilación que garantice el caudal de aire necesario para mantener el caudal y velocidad de flujo aire adecuada, de igual forma controlar el polvo en suspensión, mantener la temperatura dentro de los parámetros, mantener el oxígeno y los gases producidos por la operación (Xu et al, 2023). Un sistema de ventilación mal instalado o inapropiado a las condiciones de una mina tiene serias repercusiones en la salud de sus trabajadores y, además, conlleva unos costes económicos considerables; sin olvidar que puede originar un problema de seguridad laboral. Todos estos son motivos suficientes para prestarle la máxima atención a las decisiones que tengan que ver con la ventilación en la minería (McPherson, 2012).

Metodología

Condiciones del caso de estudio

El presente caso de estudio muestra una problemática real de una zona específica dentro de una mina subterránea, en la cual se han registrado las siguientes condiciones: Se tiene un problema con la ventilación ya que en lugar de tener aire fresco sucede lo contrario, los contaminantes se regresan por donde entra este mismo que inicia desde superficie y cuenta con 160 metros de longitud, por lo que la calidad del aire no cumple con los estándares propuestos por la normativa oficial mexicana (NOM-023-SSA1-2012); dicho aire es extraído por 1 ventilador de 150 caballos de fuerza, 10 pulgadas de agua de presión, que se encuentra en otra área de la mina, debido a que alcanza a tener influencia sobre el flujo entrante del Robbins. En la zona de estudio se tiene además una serie de fallas geológicas activas con una longitud de 2 m ubicadas sobre la cara del Robbins, formando una cuña que representan una condición insegura. Debido a lo anterior, este trabajo se enfoca en plantear una alternativa que permita corregir el problema y obtener un circuito adecuado sin la recirculación antes mencionada.

Cálculo del caudal de aire fresco

La cantidad de aire fresco necesario por cantidad de personas en obra subterránea se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q1 = KxN \quad (1)$$

Dónde:

Q1 = Caudal total para número de personas que trabajen en mina (m³/min).

K = Caudal mínimo por persona (m³/min).

N = Número de personas en el lugar.

Para calcular el requerimiento de aire fresco en base a los HP para el equipo de combustión interna utilizamos la siguiente formula:

$$Q2 = JxR \quad (2)$$

Dónde:

Q2 = Caudal total para el número de equipos diésel trabajando en mina convertir a (m³/min).

J = Caudal mínimo por maquinaria diésel.

R = HP totales.

Para calcular el caudal total Qt (m³/min) requerido, sólo se realizó una sumatoria del caudal requerido por el personal que labora, más el caudal requerido por los equipos de combustión diésel.

$$Qt = Q1 + Q2 \quad (3)$$

Para el cálculo del caudal final necesario para ventilar una obra subterránea se emplea la siguiente ecuación (Quevedo, 2013).

$$Qf = Qt \left(1 - \frac{F}{100} \right)^{-\left(\frac{L}{100} \right)} \quad (4)$$

Qt= Requerimiento de aire para el número de personal y equipo de combustión diésel.

F= Factor de fuga.

L= Longitud equivalente de la mina.

Cálculo del diámetro de tubería

En términos del diámetro de manga para conducción del aire fresco, este se puede calcular por medio de parámetros como el caudal final y la velocidad del aire fresco de la siguiente manera:

$$d = 2 \sqrt{\frac{Qf}{v\pi}} \quad (8)$$

Cálculo del requerimiento de presión del sistema

Las pérdidas por fricción se calculan mediante la siguiente expresión:

$$P_{fr} = \frac{KCLQ^2}{A^3} \quad (5)$$

Dónde:

Pfr = Caída de presión (Pa).

K = Factor de fricción de la tubería.

C = Perímetro del ducto (m).

L = Longitud del túnel (m).

Q = Caudal.

A = Área del ducto (m²).

A PROFUNDIDAD

Para el cálculo de la presión dinámica se emplea la siguiente expresión:

$$\Delta P_{din} = \left(\frac{\rho v^2}{2g} \right) \quad (6)$$

Dónde:

ΔP_{din} = La pérdida de carga del aire (Pa.).

ρ = La densidad del aire (kg/m³).

V= La velocidad del aire en el conducto (m/s).

g= Gravedad (m/s²).

La presión total es la sumatoria de las pérdidas por fricción y la presión dinámica:

$$P_t = P_{fr} + \Delta P_{din} \quad (7)$$

Para el cálculo del caudal se emplearán los parámetros especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-023-STPS-2012.

Calculo de parámetros específicos del caso de estudio

Factor dimensional de pérdida por choque por ampliación repentina

$$2X1 = [1 - A2]$$

$$2X2 = [A1 - 1]$$

Donde:

A1: Área uno

A2: Área dos

Área del Robbins

Área del crucero

$$A1 = [(D/2)^2 * 3.1416]$$

$$A2 = (B * H * 0.93)$$

Dónde:

Dónde:

D=Diámetro.

B= base, H= Altura

$$A1 = [(1.8m)^2 * 3.1416] = 2.5446m^2$$

$$A2 = (3m * 3.5m * 0.93) = 9.765m^2$$

Resistencia de flujo de aire

$$R2, choque = [x2 \rho / 2A1^2]$$

Donde:

Unidades:

ρ : Densidad

Densidad del aire 1.29 kg/m³

$x2$: Factor de pérdida por choque

R: resistencia en Ns²/m⁸

A1: Área del Robbins

N: Newton

$$R2, choque = 0.8011 m^8$$

Presión del motor

$$P = RQ^2$$

Donde;

Unidades;

R: Resistencia

R: resistencia en Ns²/m⁸

Q2: Caudal de flujo elevado al cuadrado

Q2: m³/s

$$P = 2622.9042 PA(Pascales)$$

Potencia del motor del ventilador

$$P_w = P * Q / \text{efic}_{vent} * \text{efic}_{motor}$$

Donde:

Unidades:

P: Presión

P: Pascales

Q: Caudal de flujo

Q: m³/s

Ef_{motor}: eficiencia del motor

Ef_{motor}: Porcentaje

Ef_{vent}: eficiencia del ventilador

Ef_{vent}: Porcentaje

$$P_w = 295.75 HP$$

Diámetro del ventilador

$$D = LC / Khid$$

Donde;

LC: Longitud del crucero

Khid: Valor dado por la descarga del flujo de aire según la hidráulica entre 11 y 14 veces, para conocer el diámetro del ventilador (Sierra, 2021).

D= 1.66 m

Desarrollo del caso de estudio en el software ventsim 5.4.7.1.

El caso de estudio fue importado de los planos de avance de proyecto correspondiente a la obra tratada en este caso de estudio, posteriormente se aplicó las condiciones y requerimientos necesarios para el diseño y simulación del sistema de ventilación buscado para analizar posteriormente los resultados arrojado por el mismo.

Resultados

Cálculo de requerimientos de ventilación.

En la figura 1 se muestran los requerimientos de aire necesarios para obtener una buena ventilación en la obra de estudio, en este sentido dichos parámetros fueron calculados de acuerdo con lo especificado en la Norma Oficial Mexicana NOM-023-STPS-2012, dichos resultados muestran que el requerimiento total es de 1059.43 CFM el cual será utilizado para el diseño del sistema en vetsim.

REQUERIMIENTO DE AIRE POR PERSONAL			
DISTRIBUCION	CANTIDAD	M3/Min	CFM
PERFORISTAS	5	7.5	264.8595
AYUDANTES DE PERFORISTAS	5	7.5	264.8595
OPERADORES	7	10.5	370.8033
SUPERVISORES	2	3	105.9438
OTROS	1	1.5	52.9719
TOTAL	20	30	1059.438

Figura 1.
Requerimiento de aire por personal de mina.

La figura 2 muestra el requerimiento necesario de aire por maquinaria Diésel, los resultados muestran que se requiere un valor total de 120201.71 CFM, este requerimiento fue sumado al requerimiento de aire por personal y fue utilizado para el diseño del sistema en ventsim.

REQUERIMIENTO DE AIRE POR MAQUINARIA DIESEL						
TIPO	CAPACIDAD	POTENCIA/HP	CANTIDAD	M ³ /MIN	CFM	OBSERVACION
SCOOP TRAM	2.5 YD	84	3	536.76	18955.4647	
SCOOP TRAM	3.5 YD	200	2	852	30088.0392	
KUBOTAS	4 PERSONAS	121	1	257.73	9101.63186	
TELEHANDER	5443 KG	79	1	168.27	5942.38774	
CAMION DE CARGA	7M ³	127	2	541.02	19105.9049	
TRACTORES	4 PERSONAS	58	2	247.08	8725.53137	
CAMIONETA	5 PERSONAS	134	1	285.42	10079.4931	
POLARIS	4 PERSONAS	121	2	515.46	18203.2637	
TOTAL			14	3403.74	120201.717	

Figura 2. Requerimiento de aire por maquinaria Diésel de mina.

La figura 3 muestra la obra antes de realizar la rampa e instalar el Ventilador, en dicho sistema se puede observar que existe una recirculación importante de aire viciado la cual es la principal causa de la deficiencia de aire de calidad en esta zona, por lo cual es evidente la necesidad de implementar una alternativa como la que se plantea en este trabajo.

La figura 4 muestra la obra después de realizar la rampa e instalar el ventilador, en dicho sistema se puede observar que la recirculación ha sido mitigada generando un circuito desfogado por lo cual se puede proponer que al implementar estas modificaciones se logrará un flujo de aire adecuado para los trabajadores y los equipos en la zona.

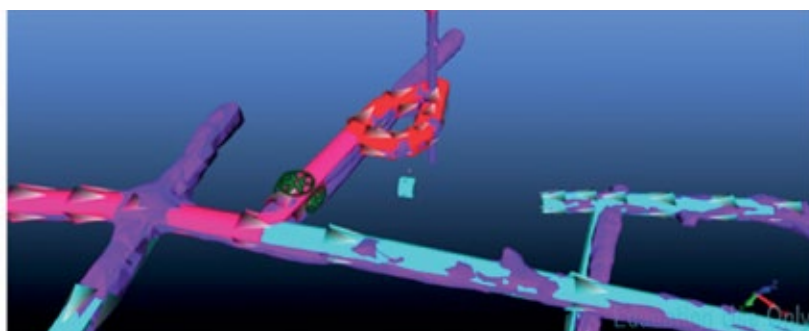


Figura 3. Simulación en software ventsim antes de realizar la rampa e instalar el ventilador.

Conclusiones

El estudio muestra que el sistema presenta deficiencias en los requerimientos de ventilación debido a que existe una recirculación de aire viciado lo cual disminuye considerablemente la calidad del aire, en este sentido se pudo proponer una obra alternativa con implementación de un ventilador con lo cual mediante el cálculo adecuado de los requerimientos de aire necesarios se logra mejorar la ventilación en dicha zona manteniendo condiciones de aire con la calidad adecuada para trabajadores y equipos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Guanajuato por el apoyo para el desarrollo de este trabajo.



Figura 4. Simulación en software ventsim al implementar la rampa e instalar el ventilador.

Referencias

- García-Zavala, C., Ordenes, M., Pagliero, L., Lebré, E., Aitken, D., Stringer, M. (2023) An approach for prioritising environmental, social and governance (ESG) water-related risks for the mining industry: The case of Chile. *The Extractive Industries and Society*, 14, 101259.
- Hansen, G. (1979). *Mecánica de Fluidos*. Limusa. 1.
- McPherson, Department of Biochemistry and Molecular Biology M J. (2012). *Subsurface Ventilation and Environmental Engineering (Softcover Reprint of the Original 1st 1993 ed.)*. Cap 5.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-023-STPS-2012, Minas subterráneas y minas a cielo abierto - <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-023.pdf>
- Quevedo, C. M. (2013). Tesis "Sistema de ventilación de diez kilómetros del túnel de conducción de la Central Hidroeléctrica Huanza". Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
 - Saenz, C. (2023). Creating shared value strategies to reach the United Nations sustainable development goals: Evidence from the mining industry. *The Extractive Industries and Society*, 14, 101255.
 - Sierra, C. (2021). *Manual de ventilación de minas, túneles y espacios subterráneos*. Carlos López Jimeno, 1.
 - Wang, S., Wang, W., Shao, K., Ding, W., Cui, Z., Shao, W., Ji, W. (2023). Operation optimization of a refrigeration ventilation system for the deep metal mine. *Case Studies in Thermal Engineering*. 44, 102817.
- Xu, Y., Li, Z., Li, G., Jalilinasrabad, S., Zhai, X., Chen, Y., Wang, B. (2023). A thermal environment prediction method for a mine ventilation roadway based on a numerical method: A case study. *Case Studies in Thermal Engineering*. 42, 102733.
- Yu, B., Shao, L. (2022). An optimization method of mine ventilation system based on R2 index hybrid multi-objective equilibrium optimization algorithm. *Energy Reports*, 8, 11003-11021.

SÍGUENOS:    AustinPowderMx



AUSTIN POWDER

RED D GEM

- Control computarizado de bombeo
- Mínimo de equipo de trabajo
- Uso inteligente de explosivos
- Llena el diámetro del barreno completamente

La **SEGURIDAD** es primero:

- Monitoreo continuo del bombeo.
- Alarmas de paro del proceso
- Solo transporta materias primas.
- Sin emisiones de humos o ruido durante el proceso de cargado

ALTA disponibilidad

- Dos líneas de cargado independientes con rendimiento de 50kg/min cada una.

ALTA productividad

- Desarrollos: 5 - 10 seg. de bombeo por barreno.

RÁPIDO reabastecimiento

- Manejo simple durante recarga en aproximadamente 15 minutos por equipo de 2 toneladas

Conoce los **BENEFICIOS** de este **SISTEMA de CARGADO** a GRANEL para su uso en MINERÍA SUBTERRÁNEA

Atendemos a todo el país
www.austinpowder.com
APMventas@austinpowder.com

TORREÓN:
(871) 759-1520

DURANGO:
(618) 818-3753

MAZATLÁN:
(669) 986-3312

GUADALAJARA:
(33) 3615-4692

ZACATECAS:
(492) 924-8985

HERMOSILLO:
(662) 207-1175





**LA MINERÍA POR
UN MUNDO NUEVO**

Acapulco, México. 2023

XXXV CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE MINERÍA

23 al 27 de octubre de 2023
Sede Mundo Imperial Acapulco, Guerrero

Programa General XXXV Convención

Lunes 23

EVENTO	HORARIO	LUGAR
Torneo de Pesca	7:00 -15:00	La Marina de Acapulco
Torneo de Golf	8:00 -14:00	Club de Golf Turtle Dunes, Hotel Princess
Torneo de Tenis	8:00 - 13:00	Canchas de Hotel Pierre, Mundo Imperial
Tazón Estudiantil	9:00 -18:00	Mundo Imperial Sala A
Seminario de periodistas	9:00 - 18:00	Mundo Imperial Sala B
Visita Técnica	7:00 - 19:00	Minera Media Luna, Cocula, Gro.
Registro	12:00 -18:00	Mundo Imperial, Expo Puente 1

Martes 24

EVENTO	HORARIO	LUGAR
Torneo de Golf (Incluye comida de premiación)	8:00 -16:00	Club de Golf Turtle Dunes, Hotel Princess
Torneo de Tenis	8:00 - 13:00	Canchas de Hotel Pierre, Mundo Imperial
Tazón Estudiantil	9:00 - 14:30	Mundo Imperial, Sala A
Seminario de periodistas	9:00 - 14:00	Mundo Imperial Sala B
Registro	12:00 -18:00	Mundo Imperial, Expo Puente
Inauguración de la Convención	18:00 -19:30	Foro Imperial
Inauguración de la EXPO	19:30 - 23:00	Mundo Imperial, Salas Expo

Programa de Acompañantes

Miércoles 25

EVENTO	HORARIO	LUGAR
Conferencia Fernanda Familiar	9:00 -10:30	Hotel Princess, Salón Diamante
Desfile vestido y joyería típicos del estado de Guerrero y Desfile de Moda	11:00 -12:00	
Desfile de Moda del Palacio de Hierro	12:00 -13:30	
Rifa (primera parte)	13:30 -14:30	

Jueves 26

EVENTO	HORARIO	LUGAR
Desayuno Presidentas	9:00 -10:00	Hotel Princess, Princesa 1
Comité de Damas	10:00 -11:00	Hotel Princess, Salón Diamante
Espectáculo por definir	11:00 -12:30	
Show Rogelio Ramos	12:30 -14:30	
Rifa (segunda parte)		

Viernes 27

EVENTO	HORARIO	LUGAR
Asamblea General	12:30 -14:00	Hotel Princess, Salón Atlantes
Comité de Damas		

Miércoles 25

EVENTO	HORARIO	LUGAR
Carrera Atlético Minera	7:00 - 9:00	Circuito Mundo Imperial
Reunión Ex Presidentes AIMMG (Desayuno)	8:00 - 10:00	Hotel Princess (Princesa 8)
Conferencias Técnicas	10:00 - 13:00	Mundo Imperial, Salas C
Mesa de Negocios	10:00 - 13:00	Mundo Imperial, Salas B
Mesa de Proyectos	10:00 - 13:00	Mundo Imperial, Salas B
Mesas Temáticas: Sustentabilidad Legal	10:00 - 13:00	Mundo Imperial, Salas B
Panel de especialistas económicos 2024:		
Estabilidad o crisis, cómo se ve la Economía mexicana hacia su futuro inmediato?	13:00 - 14:30	Mundo Imperial, Sala A
Carlos Elizondo, Raúl Feliz y Kenneth Smith		
Registro	12:00 - 18:00	Mundo Imperial, Expo Puente 1
Transmisión del programa de		
Fernanda Familiar desde la EXPO	11:00 - 13:00	Mundo Imperial, Expo Puente 2
EXPO / Pabellón de la Minería	9:00 - 18:00	Mundo Imperial, Salas Expo

Jueves 26

EVENTO	HORARIO	LUGAR
Desayuno CDN	8:00 - 10:00	Hotel Palacio M.I. Club 89
Conferencias Técnicas	10:00 - 13:00	Mundo Imperial, Salas C
Mesa de Negocios	10:00 - 13:00	Mundo Imperial, Salas B
Mesa de Proyectos	10:00 - 13:00	Mundo Imperial, Salas B
Mesas Temáticas: Sustentabilidad/Legal	10:00 - 13:00	Mundo Imperial, Salas B
Panel de especialistas políticos:		
2024: Continuidad o cambio hacia donde se enfila México en su forma de gobernarse?	13:00 - 14:30	Mundo Imperial, Sala A
René Delgado, Viridiana Ríos y Raymundo Riva Palacio		
Registro	9:00 - 18:00	Mundo Imperial, Expo Puente 1
Transmisión del programa de Fernanda Familiar Desde la EXPO	11:00 - 13:00	Mundo Imperial, Expo Puente 2
EXPO / Pabellón de la Minería	9:00 - 18:00	Mundo Imperial, Salas Expo
Pueblo Minero Muestra gastronómica guerrerense.		
Grupo musical Fórmula Habanera y Banda Súper 14	19:00 - 24:00	Jardín La Piazza Mundo Imperial

Viernes 27

EVENTO	HORARIO	LUGAR
Foro Universitario	9:00 - 11:30	Mundo Imperial Sala C
Asamblea General AIMMG	12:00 - 14:00	Mundo Imperial Sala C
Registro	9:00 - 14:00	Mundo Imperial, Expo Puente 1
EXPO / Pabellón de la Minería	9:00 - 14:00	Mundo Imperial, Salas Expo
Cena de Clausura	20:00 - 21:30	
Show Reyli Barba Juntos por la cumbia (Grupo Cañaveral y Sonora Dinamita)	21:30 - 01:00	Mundo Imperial Sala A

Registro e Inscripciones (U.S.D)

Concepto	Al 30 de Septiembre	Después del 30 de Septiembre
Socios	250.00	450.00
No Socios	450.00	600.00
Socios Estudiantes	100.00	150.00
Convencionistas por un día (socios)	150.00	200.00
Convencionistas por un día (no socios)	200.00	300.00
Acompañantes Socias Comité de Damas	75.00	100.00
Acompañantes No Socias Comité de Damas	130.00	180.00
Visitantes de Expo Todo el evento	75.00	90.00
Socios Honorarios	-	-

Moneda conmemorativa de la XXXV Convención Internacional de Minería

Precio: 170 USD

Para compra, con Rocío López:

asociacion@aimmgm.org.mx

Entrega en el stand de la AIMMGM



Para inscribirte a la XXXV Convención Internacional de Minería, a los Torneos Deportivos

y realizar tu Hospedaje en línea, visita el sitio oficial de la Convención:

<https://convencionmineramexico.mx/>








TE INVITAMOS AL TRADICIONAL TORNEO DE TENIS 2023
QUE TENDRÁ LUGAR EN LAS CANCHAS DE EL HOTEL
PIERRE MUNDO IMPERIAL ACAPULCO DIAMANTE,
ESTE 23 Y 24 DE OCTUBRE.

DISFRUTA DE ESTA INCREÍBLE EXPERIENCIA
A LADO DE TU FAMILIA, RESERVA TU LUGAR.

convencionmineramexico.mx
Informes: dberlanga@reynaminas.com.mx



PALACIO
Mundo Imperial
Hotel Acapulco Diamante



Convocatoria

para la presentación de trabajos técnicos en la XXXV Convención Internacional de Minería



La Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C. (AIMMGM, AC) realizará su XXXV CONVENCION INTERNACIONAL DE MINERIA 2023, evento considerado como el más importante del sector en nuestro País. La Convención se llevará a cabo los días 24 al 27 de Octubre de 2023 en el Recinto Ferial Mundo Imperial de Acapulco Guerrero, México.

Para esta Convención contaremos con la participación de diversos países quienes nos han venido acompañando durante los últimos años y en donde expertos nacionales e internacionales, presentarán los últimos avances tecnológicos sobre temas relacionados con nuestro sector.

Los ejes temáticos de la Convención serán: Geología, Minería, Metalurgia, Medio Ambiente y Sostenibilidad (ESG) y Temas Generales.

El autor deberá indicar en que eje temático desea insertar su trabajo. Los trabajos a presentar pueden ser investigaciones, aplicaciones, iniciativas, proyectos, estudios de caso o experiencias exitosas o fallidas, a partir de las cuales se pueden inferir aprendizajes a futuro.

Los trabajos no deben contener publicidad acerca de productos o equipos.

La programación técnica tratará de responder a las expectativas del gremio, presentando una revisión actualizada de las tendencias y estrategias a seguir en nuestro sector.

Nuestro compromiso como comité responsable del componente técnico de la Convención incluye: ofrecer a los convencionistas información técnica de alto nivel que les permita establecer las opciones más convenientes para la solución de problemas concretos; facilitar el intercambio de conocimientos y experiencias entre los colegas que permitan el avance de la Minería en su conjunto y ofrecer la oportunidad para la interacción entre los profesionales nacionales y los expertos internacionales invitados.

Bases

Los artículos o trabajos técnicos pueden ser escritos en español o inglés, deberán ser originales y no haber sido publicados ni estar considerados para su publicación en otro medio de difusión, habrán de incluir un resumen y serán sometidos a arbitraje por revisores designados por el Comité de Trabajos Técnicos.

Los artículos deberán necesariamente contener lo siguiente:

- ▶ **Título.**- Deberá ser breve, específico y lo más informativo y adecuado al contenido del trabajo posible.
- ▶ **Autores.**- Incluir el nombre (s) y apellido (s) de cada autor cuando sea el caso.
- ▶ **Entidad de adscripción.**- Nombre de las empresas o instituciones a las que estén adscritos los autores.
- ▶ **Correo electrónico.**- Solo del primer autor.
- ▶ **Resumen.**- En español e inglés y con una extensión de entre 250 y 350 palabras.
- ▶ **Introducción.**- Motivo por el que se hizo el trabajo, objetivo, localización y estudios previos.
- ▶ **Metodología.**- Descripción de la metodología usada, o los procedimientos utilizados durante el desarrollo del estudio y en los casos que así lo amerite, haciendo referencia a citas bibliográficas.
- ▶ **Resultados.**- Descripción de los logros obtenidos en el estudio.
- ▶ **Conclusiones.**- Resumen de los aportes del trabajo.
- ▶ **Agradecimientos.**- Instituciones y personas que participaron en el desarrollo del trabajo, especificando su contribución y mencionando sus nombres completos.
- ▶ **Referencias citadas.**- Incluir solo citadas en el cuerpo del texto. Solo se citará en el texto el apellido o apellidos del autor, tal y como aparece en el trabajo original, sin incluir nombres o iniciales, seguido del año de publicación, separado por una coma, por ejemplo (Martínez-Romero, 1998). En el apartado de "Referencias Citadas", las referencias se deberán de ordenar alfabéticamente. En el caso de referencias de los mismos autores, éstas irán en orden cronológico ascendente (la más antigua primero). Las referencias deberán escribirse según el ejemplo siguiente: Ramsay, J.G., Casey, M. y Kligfield, R. 1983, Role of shear in development of the Helvetic fold-thrust belt of Switzerland: Geology, V. 11, p.439-422.
- ▶ **Extensión.**- El artículo deberá tener doce cuartillas como máximo, incluyendo tablas y figuras. Deberá estar escrito en Word 2016 o más reciente con fuente Arial de 12 puntos e interlineado sencillo, con márgenes de 2.5 cm en los cuatro lados. El tamaño máximo del archivo total no deberá exceder de 20 Mb.
- ▶ **Figuras.**- Las figuras (mapas, esquemas, graficas, dibujos de línea y/o fotografías) deberán estar numeradas consecutivamente según el orden en que se les mencione en el texto. Cada figura deberá estar acompañada de un pie de figura en la parte inferior de la misma. La descripción deberá ser precisa y contener la explicación de todos los símbolos y abreviaciones usadas.
- ▶ **Tablas.**- También se podrán incluir tablas, las cuales deberán ser numeradas aparte de las figuras. El número y el título de la tabla se colocarán en la parte superior de la misma
- ▶ **Todas las Figuras y Tablas** (ilustraciones, fotografías, etc.) deberán estar en formato .tif o .jpg. con compresión a nivel 10 y a una resolución de 300 dpi. El trabajo deberá enviarse armado con las tablas y figuras al final del texto.

El Comité de Trabajos Técnicos evaluará y seleccionará los mejores trabajos con base en su relevancia para ser incluidos como conferencias técnicas (pudiendo ser solicitadas aclaraciones no modificaciones a los trabajos).

Los trabajos no seleccionados dentro del programa de conferencias técnicas podrán ser incluidos en la sección de carteles si los autores así lo desean.

- ▶ **Carteles.**- Se podrán presentar carteles que deberán contener la información más relevante y estar profusamente ilustrados. Para presentar un cartel se debe presentar un resumen.

Se deberá enviar a más tardar el 31 de julio de 2023 al Comité de Trabajos Técnicos al correo trabajos.tecnicos@convencionmineramexico.mx el trabajo completo, en formato de archivo de Word (el asunto del correo deberá ser el eje temático en el que desea participar), así como un currículum resumido del conferencista o del autor del Cartel.

Atentamente
Comité de Trabajos Técnicos



XXXV CONVENCION INTERNACIONAL DE MINERIA CONVOCATORIA PARA PROMOVER PROYECTOS MINEROS



Coordinador Dr. Miguel A. Miranda Gasca

Los convencionistas que estén interesados en promover sus **PROYECTOS MINEROS** durante la próxima **XXXV Convención Internacional de Minería en Acapulco, Guerrero, que se llevará a cabo del 23 al 27 de octubre del 2023** pueden enviar un resumen de 500 palabras a renglón seguido con interlineado simple en Word y PDF, con nombre, numero de socio , correo electrónico y teléfono al Dr. Miguel A. Miranda Gasca.

El tiempo de exposición de su presentación durante la convención será de 15 minutos y habrá oportunidad de reunirse personalmente con quien muestre interés en platicar con ustedes durante ese mismo día en el mismo lugar.

Las presentaciones serán en Power Point. El expositor puede contar con la información sobre el estatus legal, trabajos anteriores realizados en el área, geología, muestreo, análisis químicos, barrenación realizada, cálculos de reservas, metalurgia y alguna otra información pertinente.

La fecha límite para recibir estos trabajos es hasta el 31 de agosto de 2023.

Les recordamos que es requisito estar inscrito como **CONVENCIONISTA** en nuestra XXXV Convención Internacional de Minería.

Dr. Miguel Angel Miranda Gasca

Coordinador de la mesa de Proyectos

miguelangelmirandagasca@gmail.com

Cel. 7772674762





Encuentro de Negocios

Invitamos a todos los expositores asistentes al ENCUENTRO DE NEGOCIOS los días 25 y 26 de Octubre del presente año, en el marco de la XXXV Convención Internacional de Minería Acapulco 2023, cuyo objetivo será la creación de oportunidades de negocio entre los representantes de las empresas que ofertan y demandan productos y servicios a la industria del sector, concretando con ello vínculos de negocio entre las compañías mineras y prospectos que buscan comercializar con ellas, así como comercializar entre ellas mismas.

Dentro del marco de este foro se desarrollarán dinámicas de Strategic Networking con encuentros "Business to Business" y actividades de acercamiento "Cara a Cara", espacio en donde podrás dar a conocer a tu empresa, citas de negocios entre compañías mineras y proveedores de la industria minera y citas proveedor con proveedor.

1.- DINÁMICAS DE TRABAJO PROGRAMADAS:

Strategic Networking: DÍA UNO, Sesiones de presentación de cada uno de los asistentes en torno a un breve desayuno, haciendo una presentación de 30 a 40 segundos (Dependiendo del número de asistentes) de quien es, que hace y lo que oferta o demanda; cuyo único objetivo es fomentar el intercambio de referencias de negocios, facilitando así nuevos o potenciales clientes/proveedores para las empresas mineras y empresarios asistentes. El ingreso será de un participante por empresa.

Business to Business: DÍA UNO Y DOS, Se enfocará a las relaciones comerciales entre empresas mineras, proveedores, fabricantes y distribuidores de un producto o servicio. Este match se efectúa cara a cara y el ingreso será de un participante por empresa.

Nota: La dinámica de los dos eventos se enviará por correo electrónico de manera más amplia a cada participante inscrito.

2.- REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN:

- Cumplir en tiempo y forma con la inscripción.
- Haber realizado el pago correspondiente de su stand dentro del periodo de registro o tiempo límite.
- Ser una persona Física o Moral legalmente establecida y con permisos pertinentes vigentes.
- Producir y/o comercializar productos y servicios relacionados con las operaciones del sector.

3.- INICIO DE INSCRIPCIONES Y PERÍODO DE REGISTRO:

17 de Abril al 31 de Agosto

Los lugares para el Encuentro de Negocios serán limitados por motivos de tiempo de exposición y conversaciones cara a cara; así que le pedimos confirmar lo más pronto posible su participación y asistencia.

contactomnacapulco@gmail.com y/o triyesa@gmail.com

Agradeciendo de antemano su decisión de acompañarnos, le saluda.

Atentamente
Ing. Ángel D. Galindo Vilchis
Coordinador Mesa de Negocios

Prórroga

Noticias Legales de interés para la minería

Por: Karina Rodríguez Matus*

I. Publicaciones relevantes en el Diario Oficial de la Federación.

Minería

- Reformas a la Ley Minera, de la Ley de Aguas Nacionales, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de concesiones para minería y agua. DOF. 8 mayo 2023.

Reformas Constitucionales

- Adición de una fracción X al artículo 116 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de símbolos de las entidades federativas. DOF. 8 mayo 2023.
- Adición a los artículos 38 y 102 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de suspensión de derechos para ocupar cargo, empleo o comisión del servicio público. DOF. 29 mayo 2023.
- Reformas los artículos 55 y 91 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de edad mínima para ocupar un cargo público. DOF. 6 junio 2023.

Medio Ambiente

- Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la aprobación, la autorización y las condiciones de operación de los terceros. DOF. 12 abril 2023.
- Declaración del área natural protegida, con el carácter de área de protección de recursos naturales, la superficie de 4,843-59-73.12 hectáreas de la zona conocida como Peña Colorada, en los municipios de Querétaro y El Marqués, en el estado de Querétaro. DOF. 8 mayo 2023.

Energía

- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen la metodología para determinar el cálculo y ajuste de las tarifas reguladas para el servicio de operación del Centro Nacional de Control de Energía. DOF. 29 marzo 2023.
- Disposiciones administrativas de carácter general que esta-

blecen la metodología para determinar el cálculo y ajuste de las tarifas reguladas para el servicio de operación de los suministradores de servicios básicos de energía eléctrica. DOF. 30 marzo 2023.

- Modificación a las Reglas generales para el funcionamiento de la Oficialía de Partes Electrónica de la Comisión Reguladora de Energía. DOF. 19 mayo 2023.

Agua

- Disponibilidad que corresponden a las cuencas y acuíferos del país para el ejercicio fiscal 2023. DOF. 31 marzo 2023.
- Suspensión de los términos y plazos de los procedimientos que lleve a cabo la Comisión Nacional del Agua, por existir causas de fuerza mayor originadas por el incidente de seguridad informática ocurrido el 13 de abril de 2023. DOF. 19 abril 2023.
- Prórroga de la suspensión de los términos y plazos de los procedimientos que lleve a cabo la Comisión Nacional del Agua, por existir causas de fuerza mayor originadas por el incidente de seguridad informática ocurrido el 13 de abril de 2023. DOF. 27 abril 2023.
- Prórroga por segunda ocasión el diverso por el que se suspenden los términos y plazos de los procedimientos que lleve a cabo la Comisión Nacional del Agua, por existir causas de fuerza mayor originadas por el incidente de seguridad informática ocurrido el 13 de abril de 2023. DOF. 12 mayo 2023.
- Prórroga por tercera ocasión el diverso por el que se suspenden los términos y plazos de los procedimientos que lleve a cabo la Comisión Nacional del Agua, por existir causas de fuerza mayor originadas por el incidente de seguridad informática ocurrido el 13 de abril de 2023. DOF. 30 mayo 2023.
- Prórroga por cuarta ocasión el diverso por el que se suspenden los términos y plazos de los procedimientos que lleve a cabo la Comisión Nacional del Agua, por existir causas de fuerza mayor originadas por el incidente de seguridad informática ocurrido el 13 de abril de 2023. DOF. 12 junio 2023.

*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 krodriquez@rmfe.com.mx



Laboral

- Norma Oficial Mexicana NOM-037-STPS-2023, Teletrabajo- Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. DOF. 8 junio 2023.

General

- Creación de la Comisión presidencial encargada de la coordinación nacional para combatir el tráfico ilícito de drogas sintéticas, y armas de fuego y sus municiones. DOF. 12 abril 2023.
- Abrogación de la Ley sobre Delitos de Imprenta, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de abril de 1917. DOF. 25 abril 2023.
- Reformas a los artículos 4o. 32 y 37 de la Ley Agraria. DOF. 25 abril 2023.
- Lineamientos para la coordinación en el cumplimiento de las decisiones de organismos internacionales de derechos humanos al Estado mexicano. DOF. 2 mayo 2023.
- Reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, de la Ley Orgánica del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos, de la Ley de Aeropuertos y de la Ley de Aviación Civil, en Materia de Protección del Espacio Aéreo Mexicano. DOF. 3 mayo 2023.
- Reformas a la Ley General de Bienes Nacionales. DOF. 3 mayo 2023.
- Reformas a la Ley de Aeropuertos y de la Ley de Aviación Civil. DOF. 3 mayo 2023.
- Reformas a la de Vías Generales de Comunicación, y se adicionan un segundo párrafo al artículo 10 de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario y un artículo 59 Bis a la Ley Federal de las Entidades Paraestatales. DOF. 3 mayo 2023.
- Reglamento de los Servicios Auxiliares al Autotransporte Federal de Arrastre, de Arrastre y Salvamento y de Depósito de Vehículos DOF. 3 mayo 2023.
- Reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. DOF. 3 mayo 2023.
- Reformas a la Ley Federal para el Control de Precursores Químicos, Productos Químicos Esenciales y Máquinas para Elaborar Cápsulas, Tabletas y/o Comprimidos. DOF. 3 mayo 2023.
- Acciones de simplificación para trámites que se realizan ante la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes y su órgano administrativo desconcentrado Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario. DOF. 3 mayo 2023.
- Reformas al Código Penal Federal, en materia de tala ilegal. DOF. 8 mayo 2023.
- Reformas a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. DOF. 8 mayo 2023.
- Reformas a la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial. DOF. 8 mayo 2023.
- Declaración de terminación de la acción extraordinaria en materia de salubridad general que tuvo por objeto prevenir, controlar y mitigar la enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19). DOF. 9 mayo 2023.
- Lineamientos para el trámite de pasaportes y del documento de identidad y viaje en territorio nacional. DOF. 12 mayo 2023.

- Constitución de una Empresa de Participación Estatal Mayoritaria, denominada "Aerolínea del Estado Mexicano", S.A. de C.V., agrupada al sector coordinado por la Secretaría de la Defensa Nacional. DOF. 18 mayo 2023.
- Código Nacional de Procedimientos Civiles y Familiares. DOF. 7 junio 2023.
- Creación de la Comisión Intersecretarial Permanente contra el Tráfico Ilícito de Bienes que Forman Parte del Patrimonio Cultural. DOF. 19 junio 2023

Noticias de la Corte

- La Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación reafirmó que la subcontratación de personal está prohibida de manera general y que, excepcionalmente, solo se autoriza la subcontratación de servicios especializados o de ejecución de obras especializadas. Se estableció que la reforma en materia de subcontratación de personal de 2021 surgió con motivo de que las modificaciones realizadas a la Ley Federal de Trabajo de 2012 fueron insuficientes para evitar las prácticas indebidas de algunos patrones. Ello, trajo como consecuencia diversos abusos hacia los trabajadores subcontratados, quienes en ocasiones cotizaban con un salario inferior al que realmente percibían, resultaban afectados en el reparto de utilidades, así como en la esfera de previsión social ante la imposibilidad para obtener una jubilación digna, además del consecuente detrimento en las finanzas públicas. Por lo anterior, la Segunda Sala validó diversos requisitos impuestos a las empresas dedicadas a la subcontratación especializada; sin embargo, determinó que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social no tiene facultades para definir qué debe entenderse por servicios u obras especializadas.
- La Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación determinó que es válida la facultad del Servicio de Administración Tributaria para requerir información sobre la persona o grupo de personas físicas que controlan o se benefician económicamente por participar en una persona moral, un fideicomiso o cualquier otra figura o acto jurídico. Se explicó que la medida contemplada en el Código Fiscal de la Federación no afecta derechos de los contribuyentes, en cambio, fortalece el sistema tributario para combatir la evasión fiscal, el financiamiento del terrorismo y el lavado de dinero. Adicionalmente, se cumple con los compromisos internacionales en materia de transparencia fiscal e intercambio de información, pues la autoridad hacenda-

ria puede obtener información fidedigna, completa y actualizada con respecto de las personas, estructuras jurídicas y cuentas bancarias.

- El Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación por mayoría de 9 votos, invalidó el Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley General de Instituciones y Procedimientos Electorales, de la Ley General de Partidos Políticos, de la Ley Orgánica del Poder Judicial de la Federación, y se expide la Ley General de los Medios de Impugnación en Materia Electoral, publicado el 2 de marzo de 2023. El pleno determinó que el Congreso de la Unión trasgredió los artículos 71 y 72 de la Constitución Federal, relacionados con el principio de deliberación democrática. La jurisprudencia de la Corte ha establecido que, necesariamente, en el proceso legislativo se debe de garantizar la participación plural e igualitaria de todos los grupos representados en el Congreso.
- La Primera Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación analizó las disposiciones de la Ley de Aviación Civil que regulan la responsabilidad de las aerolíneas comerciales (concesionarios o permisionarios), y en relación con la pérdida de un vuelo ocasionado por la sobreventa resolvió que si bien legislador previó hipótesis diversas, en las cuales los concesionarios o permisionarios pueden incurrir en responsabilidad, como es el caso del supuesto en que se hayan expedido boletos en exceso a la capacidad disponible de la aeronave y se tenga por consecuencia la denegación del embarque (sobreventa de un vuelo), las aerolíneas tienen el deber de proporcionar, a elección del pasajero, alguna de las siguientes opciones: el reintegro de su pasaje; el transporte en el primer vuelo disponible, además de cobertura de alimentos y hospedaje a cargo de la aerolínea durante su tiempo de espera; o bien la reprogramación de su vuelo en una fecha que convenga al pasajero, y si bien la Ley sólo prevé el derecho a una indemnización de por lo menos el 25% del valor del boleto, para dos casos de las opciones ofrecidas, no hay razón, ni justificación para dicha distinción, por lo que las aerolíneas comerciales deben indemnizar a los pasajeros a quienes se les niegue el abordaje por la sobreventa de los vuelos, con independencia de ofrecerles las opciones

Integración de IoT en las empresas

Por: Juan Manuel González C.



El Foro Económico Mundial ha identificado un grupo de empresas a nivel mundial a las que describe como faros de luz. Son faros de luz en el sentido de que dichas empresas están realmente tomando la delantera en cuanto a la aplicación del Internet de las Cosas (IoT) en sus actividades.

Han desplegado el mantenimiento predictivo basado en ciertas condiciones: evitan el tiempo muerto no planeado monitoreando continuamente las líneas de ensamble aplicando el mantenimiento antes de que la falla se presente. Lo anterior disminuye los costos de mantenimiento, pero lo más importante es que no se detiene la línea completa de ensamble.

La tecnología está muy avanzada, se ha madurado mucho en cosas como la conectividad, la vida y potencia de las baterías, el avance en el examen autónomo o semi autónomo de datos, etc. La tecnología ha cambiado pero la forma de trabajar ha permanecido sin cambio, por lo general el IoT se ha manejado como un proyecto tecnológico específico de una sola área o unidad de negocios a cargo del gerente de sistemas. Lo que muestran las empresas consideradas faros de luz, es que estas manejan la integración de IoT como un modelo de transformación de operaciones holístico.

Cuando ellos determinan como cambiarán los sistemas y procesos en la empresa, consideran también como motivar a los individuos para que trabajen de forma diferente con esos nuevos sistemas y procesos. Para soportar lo anterior también definen cuales serán los nuevos sistemas de medición de desempeño y los reportes que se requerirán para hacerlo de manera efectiva. Al hacerlo de esta forma, al final se obtienen muy buenos resultados que parecen mágicos.

En cualquier aplicación de tecnología en los negocios, se necesitan líderes que trabajen muy cerca con los líderes de tecnología. Para asegurar una adecuada integración de IoT, es necesario este binomio con alta colaboración.

El talento juega un papel muy importante, un papel crítico en la adopción de IoT en los negocios. Se requiere talento no sólo en términos de disciplinas académicas tales como ingenieros, expertos en manejo de datos y en computación, quienes apuntalan las operaciones analíticas de IoT. También se necesita talento en la forma de trabajar, tener mente abierta para los cambios y enfrentar los retos.

Las personas que saben cómo implementar IoT y capturar su valor en las empresas, tienen hoy una alta demanda, estas capacidades son la base para competir actualmente y en el futuro inmediato. Y como IoT no es exclusiva para la industria de tecnología, muchas empresas están en busca de esos talentos.

El problema que se observa en muchas empresas que tratan de implementar IoT es que en la organización no está claro quien lidera los esfuerzos de IoT y ello ocasiona decisiones fragmentadas y descentralizadas. Hay muchos ejemplos de empresas que compran una pieza nueva de tecnología que se usa solamente una semana y después se deja de hacerlo. Así que uniendo el lado de los negocios con el lado de la tecnología y cambiando las formas de trabajar es como se logra un verdadero cambio tecnológico en las empresas.

Otra cosa que las empresas hacen de manera equivocada es no asegurarse de que los equipos que compran se puedan conectar con los equipos existentes, si las máquinas no se “hablan” entre ellas, no se puede obtener un desempeño óptimo en toda la empresa.

La tecnología IoT puede ser implementada directamente en los lugares de trabajo. Por ejemplo la productividad en la construcción ha disminuido en los últimos años; la expectativa es que IoT y otras prácticas, puedan mejorar la productividad en la construcción, esto sería benéfico no sólo para la economía, sino también para la gente.

Respecto al cuidado de la salud, la pandemia ha cambiado la forma de interactuar con los médicos y el personal de salud. Hoy estamos en un mundo que dice “me pondré en contacto con el doctor de forma no personalizada o por teléfono en videoconferencia, ya no iré mas a un consultorio o a una sala de espera”. Mediante IoT se tiene habilidad para pruebas de diagnóstico que toman 30 segundos mediante dispositivos puestos en el brazo. Lo anterior significa una gran diferencia en términos de calidad de vida y detección de enfermedades potenciales o deterioro temprano.

Impacto de IoT en las ciudades. Uno de los retos para IoT en las grandes ciudades es la cantidad de congestionamientos de tráfico en sus áreas centrales. En algunas ciudades (y muy pronto en Monterrey), los vehículos se rastrean para saber si están en las calles más transitadas en los momentos de más tráfico y les hacen un cargo por ello. Lo anterior molesta a los automovilistas, pero provoca cambios en los patrones de tráfico en esas ciudades que han invertido en sistemas de cargos por congestionamiento. IoT también puede determinar oportunamente los niveles de calidad del aire y determinar las medidas a tomar para solucionar la contaminación

Fuente de referencia: McKinsey and Co. Michael Chui, Mark CollinsChris Daehnick, Roberta Fusaro, Laurel Moglen y Lucía Rahilly.



PRODUCTOS ANTIDESGASTE

ENTREGANDO SIEMPRE EL MÁS ALTO NIVEL EN MATERIAL METÁLICO DE PROTECCIÓN. SOMOS PIONEROS EN NUESTRO CAMPO DESARROLLANDO CONSTANTEMENTE NUEVAS SOLUCIONES EN LA INDUSTRIA DE PROTECCIÓN PARA NUESTROS CLIENTES POR MAS DE 75 AÑOS.

MINERIA Y PRODUCCION DE CEMENTO

- . Blindaje de molinos
- . Ciclones
- . Transportadores
- . Separadores
- . Blindaje de Trituradoras
- . Cucharas
- . Chutes

OTRAS ÁREAS APLICABLES

- . Fabricación de Ventiladores
- . Industria del Vidrio
- . Equipos de molienda

VENTA DE SOLDADURA, PLACA ANTIDESGASTE Y PIEZAS EN FUNDICIÓN

PRODUCCIÓN DE ARENA Y GRABA

- . Cucharas excavadoras
- . Chutes
- . Transportadoras sin fin
- . Camiones de carga

HTS
Hydrocarburates TS Mexico

PIONEROS EN PROTECCIÓN ANTIDESGASTE

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO



Producto alemán patentado
Rentabilidad asegurada
Mejore su producción

 **55 8000 1917**

 **55 4833 2858**
49 2103 0840

www.vautid.com

El inicio de la transición energética de las operaciones mineras en Guerrero: Minera Media Luna

Por: José Luis Peralta



Introducción

Minera Media Luna, subsidiaria de Torex Gold Resources Inc., es una propiedad de 29,000 hectáreas integrada por la unidad minera El Limón Guajes (ELG) y el proyecto de construcción Media Luna (ML) en donde llevamos a cabo actividades de exploración, construcción y operación, ubicados en los municipios de Cocula y Eduardo Neri en el estado de Guerrero.

Somos una empresa que reconoce que el cambio climático es uno de los desafíos más apremiantes a nivel global pues representa un riesgo sistémico con potencial de afectación al negocio y a los que tienen relación con nosotros, incluidas las comunidades en las que operamos, empleados y socios comerciales, de ahí la necesaria transición al uso de energías limpias en la operación de la actividad minera.

Como compañía, comprendemos y apoyamos la creciente integración de riesgos y oportunidades relacionados con el clima en los procesos de toma de decisiones de los inversionistas de todo el mundo y entendemos que se requiere un firme compromiso de proteger el medio ambiente que nos rodea.



Nuestros compromisos cobran vida a medida que continuamos trabajando para minimizar nuestra huella ambiental y poniendo en marcha acciones como las que se mencionan a continuación: La construcción de una planta solar de 8.7 megavatios; la introducción de vehículos eléctricos de batería en el proyecto Media Luna; la tecnología de ventilación bajo demanda en ELG y Media Luna; así como la introducción de un plan integral de gestión de energía y carbono.

** Gerente de Asuntos Públicos y Relaciones Comunitarias*



Reconocemos que el abordaje del cambio climático está estrechamente vinculado a nuestro propósito organizacional: *«Transformar los recursos mineros finitos en prosperidad duradera a través de un efecto positivo en todas las personas con quienes nos relacionamos».*

Antecedentes y contenido

En noviembre de 2022, publicamos el primer Informe sobre el Cambio Climático, el cual, constituye una declaración informativa dedicada al clima en consonancia con las recomendaciones del Equipo de tareas sobre la divulgación de información financiera relacionada con el clima («TCFD»). El informe contiene objetivos creíbles y alcanzables de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) para 2030, y una ruta clara para lograr estos objetivos que ha sido totalmente financiada y aprobada por la Junta Directiva.

Los objetivos para 2030, se han formulado hacia la reducción del 10% en las emisiones absolutas de alcance 1 y alcance 2 en comparación con la línea base real de 2021, que se establece de otro modo como una reducción del 25% en las emisiones de GEI de alcance 1 y alcance 2 pronosticadas si no se toman medidas de intervención para reducir las emisiones de carbono en Media Luna. La adherencia a esta política es controlada mediante un Sistema de Gestión Ambiental y Social (ESMS) que hemos desarrollado en consonancia con las guías y normas sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI.

En materia ambiental nuestras metas de 2023 son: Mantener cero derrames; responder el Cuestionario de Cambio Climático 2023 de CDP; completar el plan de trabajo del año 1 para el cambio climático, incluida la puesta en marcha de la

nueva planta solar de 8.7 megavatios, en apoyo al objetivo de lograr una reducción absoluta del 10% de las emisiones de GEI para 2030; y desarrollar una estrategia de conservación del agua a 5 años y sus objetivos asociados a la propiedad de Minera Media Luna.

A principios de este año, la Compañía recibió por quinto año consecutivo la Distinción ESR® 2023 del Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI) y la Alianza por la Responsabilidad Social Empresarial en México (AliaRSE), como resultado de nuestro compromiso público y voluntario de implementar una gestión responsable desde el punto de vista social en las operaciones. Este reconocimiento se otorga en función de la calidad de vida de los empleados, el desempeño y la gestión ambiental, las relaciones con las comunidades, la ética y los sistemas de gestión que respaldan la responsabilidad social empresarial.

Así también, presentamos informes anuales de cumplimiento a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), los principales organismos reguladores del medio ambiente en México. Tales informes están enfocados en el cumplimiento de las principales autorizaciones ambientales, pues nuestro desempeño ambiental también es auditado cada año por un árbitro independiente aprobado por la SEMARNAT.

La Compañía avanza hacia el logro de la certificación del Programa Nacional de Auditoría Ambiental, que otorga la certificación de Industria Limpia de la PROFEPA, el cual es un programa voluntario por el cumplimiento de las normas y una revisión de buenas prácticas ambientales. En 2022, se realizó una auditoría externa y se desarrolló un plan de acción para guiar a la compañía hacia la obtención de la certificación total en 2023.

Nuestro compromiso ante el cambio climático

Apoyamos las metas del Acuerdo de París y las recomendaciones del TCFD. Creemos que el sector minero juega un papel importante para reducir las emisiones globales de GEI y apoyar la transición a una economía baja en carbono mediante el suministro de minerales y metales críticos que promuevan tecnologías y soluciones con un bajo nivel de emisiones.

La elaboración de un compromiso dirigido a la cero emisión de carbono, incluidos los objetivos de reducción de carbono,

no rumbo a 2030, fue un componente importante del plan de incentivos a corto plazo (STIP) relacionados con medio ambiente, sociedad y gobernanza en 2022 de la Compañía. Estamos comprometidos a analizar los impactos del cambio climático en las actividades comerciales e integrar los factores de dicho cambio en nuestra planificación estratégica a largo plazo.

El enfoque respecto al cambio climático que mantenemos incorpora acciones que tienen un efecto positivo en las personas y el planeta, al tiempo que tienen sentido financiero para la solvencia y sostenibilidad del negocio. Nuestra estrategia se sustenta en 4 pilares fundamentales que se alinean con los factores de cambio climático que tienen mayor potencial de afectar el valor de la compañía según se identificó en una evaluación de materialidad sobre el cambio climático realizada en 2021:

1. Reducir las emisiones de GEI y los efectos del clima en nuestras operaciones y proyectos
2. Desarrollar resiliencia a los efectos físicos del cambio climático en toda la compañía
3. Aumentar el uso de fuentes de energía renovables
4. Promover el uso eficiente de los recursos

Para cumplir con las metas de la estrategia, la Junta Directiva, el Equipo Ejecutivo y todos los empleados respaldarán nuestro compromiso de:

- Aprovechar la cultura de innovación de Torex para generar valor, a través del desarrollo continuo de una estrategia de gestión energética que fomente la adopción de conductas y soluciones eficientes, para reducir el uso de energía en nuestro entorno operativo.
- Identificar y evaluar periódicamente opciones de tecnologías bajas en carbono y fuentes de energía renovables, para reducir la intensidad de emisiones de GEI en las operaciones actuales y futuras.
- Minimizar el impacto climático y crear resiliencia al cambio climático en todas nuestras operaciones y proyectos.

La estrategia ante el cambio climático está diseñada para apoyar el logro de nuestros objetivos relacionados con el clima:

- Una reducción del 10% en las emisiones absolutas de GEI de alcance 1 y 2 para 2030 respecto a la línea de base de 2021 (objetivo absoluto del 10%).
- Una reducción del 25% en las emisiones de GEI de alcance 1 y 2 en 2030 pronosticadas si no se toman medidas de intervención para reducir las emisiones



de carbono en el Proyecto Media Luna (objetivo del 25% si se opera como de costumbre).

- Un compromiso a nivel general de lograr cero emisiones netas de GEI para 2050.

Además del objetivo de reducción de emisiones absolutas del 10% para 2030, hemos desarrollado un objetivo para el escenario «operar como de costumbre», que reconoce que el consumo de energía en nuestras operaciones cambiará con el tiempo debido a la operación y el crecimiento continuos del Proyecto Media Luna.

Si no se adoptaran medidas de mitigación, se esperaría que las emisiones globales de GEI aumentaran cerca de un 15% a medida que el Proyecto Media Luna alcanza plena producción. Para lograr nuestros ambiciosos objetivos, ha sido aprobado por la Junta Directiva el desarrollo de la planta solar de 8.7 megavatios que ya cuenta con los permisos correspondientes, lo que derivará en un ahorro de costos de energía esperado de hasta 1 millón de dólares por año durante un período de arrendamiento de 20 años, estimando que el retorno de la inversión total de la planta solar tomará aproximadamente nueve años.

La planta solar tiene el potencial de reducir las emisiones de GEI de alcance 2 hasta un 8.6% y las emisiones totales de alcance 1 y 2 hasta un 3.9%. Actualmente, la construcción de la planta solar está en marcha y se tiene programado que finalice en el último trimestre del 2023.

Por otro lado, la introducción de nuevos vehículos eléctricos de batería («BEV, por su sigla en inglés») en el Proyecto Media Luna, se estima que, además del ahorro en costos operativos a largo plazo, se obtendrán ahorros de unas 12,600 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) anualmente; la implementación de tecnología de ventilación bajo demanda («VoD») en ELG y Media Luna, soportado por una red de fibra óptica para permitir las comunicaciones inalámbricas dentro de la mina, lo que reduciría los costos asociados con la ventilación y reducirá nues-



tras emisiones en unas 900 toneladas de CO₂ anualmente. Con base en los proyectos mencionados, estamos trabajando en la conformación de un programa de gestión de energía y carbono para medir y monitorear el uso de energía, lo que nos permitirá optimizar la operación para la eficiencia y la reducción de uso de energía y carbono. Se espera que este programa reduzca las emisiones de GEI en un 4.8% aproximadamente para 2030.

Para llevar a cabo las acciones, está el Comité de Seguridad y Responsabilidad Social Empresarial de la Junta Directiva, encargado de supervisar la gestión medioambiental de la Compañía, incluido el cambio climático.

Tuvimos que mejorar nuestra comprensión de los riesgos y oportunidades relacionados con el clima para responder en forma directa a los riesgos y oportunidades que presenta este fenómeno y sus posibles efectos financieros. Torex ha asignado recursos a una serie de iniciativas para reducir las emisiones de GEI y los efectos del clima en nuestras operaciones y proyectos, desarrollar resiliencia a los efectos físicos del cambio climático en toda la compañía, aumentar el uso de fuentes de energía renovables y promover el uso eficiente de los recursos de una manera que no sólo sea beneficiosa para el planeta sino también para la solvencia financiera de nuestro negocio.

La unidad minera ha sido diseñada para incorporar varias iniciativas clave que reducirán significativamente las emisiones de GEI, incluida la flota de vehículos eléctricos de batería, la introducción de tecnología de ventilación bajo demanda, además de una serie de acciones de forma interna que nos ayudan en la construcción y entendimiento de nuestro futuro como compañía.

Conclusiones

En Torex Gold trabajamos continuamente bajo la premisa de la *mejora continua*, por ello, actualmente la construcción de lo que será el futuro de la compañía se ha enfocado en la introducción de mecanismos, actividades, compromisos

y ajustes que se alinean con las necesidades globales, entre lo que se destaca lo siguiente:

- Adquisición de una flota de vehículos eléctricos para la mina subterránea:

La flota principal de producción subterránea de la mina, la flota de apoyo a la minería subterránea y la flota de transporte de personal serán vehículos eléctricos de batería (BEV), que dará lugar a una de las flotas mineras de BEV más grandes de América Latina, y una de las más grandes en la industria minera en general. La introducción de los BEV apoyará la estrategia de cambio climático y los objetivos de reducción de GEI para 2030, con un ahorro de carbono anual esperado de unas 12,600 toneladas de CO₂e.

La introducción de las flotas híbridas trae muchos otros beneficios a las operaciones, siendo lo más importante, desde el punto de vista de salud y seguridad, el tamaño de la flota de BEV producirá mejoras significativas en la calidad del aire subterráneo, lo que permitirá un entorno de trabajo más limpio y cómodo para los trabajadores.

La flota de BEV también reducirá significativamente la exposición al ruido que ocasionan los motores diésel y la ventilación secundaria.

- Construcción de una planta solar:

Torex está construyendo la planta solar y se espera que esté totalmente construida y puesta en marcha a finales de 2023. Una vez en funcionamiento, esta planta brindará una gran serie de beneficios financieros y ambientales a las operaciones. La instalación de la planta también nos abrirá la posibilidad de dejar esta infraestructura energética a las comunidades locales como parte de nuestro compromiso con un legado positivo neto en los lugares donde operamos.

Con base en los ejemplos anteriores, en Torex Gold estamos preparándonos activamente para la transición energética que se requiere a nivel global y, específicamente en la industria minera. Además, estamos comunicándonos constantemente con las autoridades en todos sus niveles de gobierno y las comunidades más cercanas a las operaciones para transmitirles nuestra intención y propósito en el largo plazo, pues creemos firmemente que nuestras operaciones en el estado de Guerrero permanecerán por muchos años más, siempre y cuando nos sigamos apegando a los acuerdos, buscando el beneficio de la colectividad.

A man with glasses and a beard, wearing a high-visibility yellow jacket, and a woman wearing a mining helmet and a high-visibility yellow jacket are looking at a tablet. Overlaid on the image are glowing green digital lines and icons, suggesting a digital transformation theme.

¡Comience su transformación digital ahora mismo!

United. Inspired.

Libere todo su potencial con Epiroc.

A medida que la industria se transforma, estamos aquí para ayudarlo a alcanzar su potencial con nuestro enfoque de ecosistema **agnóstico**. Ofrecemos automatización avanzada, análisis de datos, procesos de trabajo digitalizados e interoperabilidad para impulsar la mejora de la seguridad, la productividad y la sustentabilidad desde el sitio hasta la sala de control.

¡Únase a nosotros en el viaje hacia la minería del mañana!
Escríbenos: digitalsolutions.mexico@epiroc.com

epiroc.com.mx

 **Epiroc**

Diseño de sistemas de energía: Soluciones mundiales para la industria minera

Por: Thomas Quinlin*

Obtener soluciones efectivas al problema energético de la industria minera mundial presenta algunos desafíos de ingeniería. Comprender estos desafíos puede beneficiar a los ingenieros al incorporar soluciones para mejorar los conceptos de diseño relacionados con la energía, especialmente aplicados a la industria minera.



En un esfuerzo por ayudar a las personas que están considerando comprar o alquilar sistemas de energía eléctrica renovable, compartimos algunas experiencias que hemos tenido con clientes (y clientes potenciales).

Como es sabido, la industria minera consume mucha energía eléctrica y térmica. Esta industria produce grandes emisiones de carbono y ejerce una gran presión sobre la red eléctrica al consumir cerca del 11% de la energía mundial. La energía renovable será una solución para reducir el consumo de energía y las emisiones de carbono. Con el rápido aumento del costo de la energía, muchas corporaciones mineras han considerado cerrar partes de sus minas.¹¹

¿Puede la energía renovable rescatar a las minas?

En muchas partes del mundo, la industria minera está haciendo un esfuerzo por compensar su consumo eléctrico con energías renovables. Al avanzar hacia la energía renovable, las corporaciones mineras pueden sentirse más seguras durante los cortes de energía, lo que garantiza que podrán continuar trabajando y ganando dinero.

Cada país tiene sus propios problemas relacionados con la energía, por ejemplo, Canadá, quiere reducir los costos de combustible. Sudáfrica, Ghana y Chad están tratando de encontrar soluciones para aliviar sus impredecibles redes de servicios públicos. En Chile, los costos de la minería están aumentando debido al incremento de los costos térmicos además de tener que entregar combustible a grandes altitudes.²

En los últimos años, el mundo ha experimentado avances sustanciales en la tecnología de las energías renovables. El argumento para su uso ya no es simplemente político porque se está volviendo financieramente beneficioso para la industria minera invertir en energía renovable.

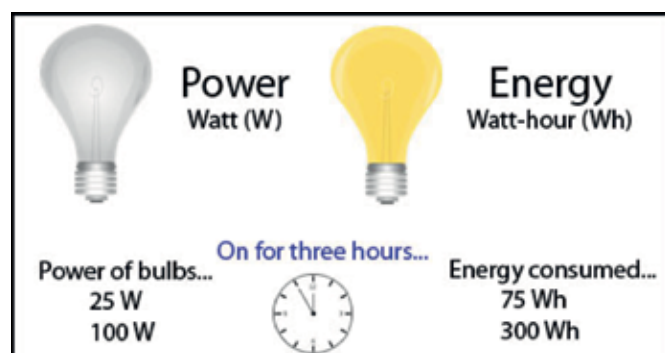
Los avances tecnológicos han sido posibles porque muchas industrias han comprado energía renovable en volumen, reduciendo el costo de crear y comprar sistemas de energía renovable. El costo de la energía se encuentra entre los principales costos de operación para la industria minera, junto con el costo de la mano de obra.

Hay ventajas únicas para la industria minera cuando se utilizan sistemas de energía solar debido a su disponibilidad de terrenos. Los sistemas tradicionales de energía solar (fotovoltaica) necesitarán aproximadamente 2-3 acres para generar 1 megavatio. Otra opción es utilizar un sistema móvil de energía fotovoltaica (solar) y batería que también esté integrado con un generador.¹²

* CEO de Patriot Energy Systems, ubicada en Idaho, EE. UU. PES actualmente tiene proyectos de trabajo en África, Europa, América del Sur y Central. Los sistemas móviles fabricados por PES van desde 12 kw hasta 1 MW. Puede ser contactado en thomas@patriotenergysystems.com

POWER ($I \times V = W$) VS. ENERGY = ($P \times t$)

Todavía hay bastante confusión sobre la mejor manera de determinar los requisitos de energía del cliente en muchas circunstancias. Para entender cuánta energía necesitamos producir, primero debemos comprender cuánta energía se necesita consumir y a qué velocidad se consumirá. Después de calcular cuánta energía necesitamos producir, podemos entonces averiguar cuánto costaría un sistema de tamaño exacto. Elegir un sistema de tamaño más económico es menos dinero, pero también significa que el tamaño del sistema será más pequeño. En este caso, el sistema aún podría usarse para alimentar cosas esenciales en caso de emergencias, pero puede no tener la capacidad de alimentar nada más que las necesidades.



Para diseñar un sistema adaptado a los requerimientos de la industria, necesitamos entender con precisión que es crítico en tiempos de cortes de energía o en escenarios fuera de la red. Al obtener información sobre la producción de fuentes de energía basadas en el carbono, como los generadores diésel, podemos comprender mejor la cantidad de energía necesaria en determinadas circunstancias.¹³ El tamaño adecuado de un sistema fotovoltaico (solar) requiere recopilar información como el uso de energía por hora, día, mes y año.

Los sistemas híbridos de energía renovable crean más seguridad que depender únicamente de fuentes de combustible basadas en carbono. Al utilizar una combinación de diferentes tipos de producción de energía, las empresas mineras tienen la oportunidad de ser más eficientes en la forma en que se crea y distribuye su energía. Dado que las energías renovables son intermitentes, es lógico utilizarlas junto con fuentes de energía ya existentes o con baterías.

La esperanza de vida de un generador disminuye cuando se usa con frecuencia, especialmente cuando funciona las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Los sistemas fotovoltaicos tienen una expectativa de vida de aproximadamente 30 años y el costo generalmente se puede recuperar en los primeros 10 a 15 años de uso. Combinando un sistema diverso de energía renovable con una unidad existente como un generador de propano o diésel, se extenderá la vida útil del generador.

La mayoría de la energía utilizada en la minería no proviene de la energía eólica o solar, sino de la quema de combustibles fósiles. Se sabe que la industria minera se encuentra entre las mayores fuentes de emisiones de CO₂. Todos los sectores de la sociedad dependen de la minería para obtener los valiosos productos utilizados en la industria manufacturera. A medida que el mundo cambia hacia una mayor producción de energía renovable, creemos que tenemos una solución para ayudar a las compañías mineras a combinar su producción de energía actual con energía renovable. Esto podría darle a este sector una fuerte ventaja para avanzar en una sociedad de energía renovable.

Un ejemplo de la vida real: Reemplazar un generador de propano con un sistema fotovoltaico móvil

El siguiente ejemplo de un sistema fotovoltaico móvil (PV) instalado en 2011 para el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS) proporciona mucha información sobre el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos en un escenario del mundo real. Este ejemplo fue seleccionado porque hay muchas similitudes con la industria minera. La ubicación era una estación de guardabosques remota. La estación no tenía acceso a ninguna red eléctrica y dependía de un generador de propano como única fuente de energía. La instalación de guardabosques del USFS consistía en una unidad de vivienda dúplex, taller, estación de visitantes separada, un edificio modular utilizado como dormitorio y un granero de trabajo. También había dos sitios de RV para empleados estacionales.



Las unidades solares móviles consisten en paneles de energía solar fotovoltaica (PV), baterías y otros componentes. Estas unidades solares móviles se pueden desplegar y usar, luego no desplegarse y moverse de un lugar a otro. Tener unidades fotovoltaicas móviles, especialmente grandes sistemas de energía que serían utilizados por la industria minera, proporciona una gran ventaja en el caso de cierres y/o reubicaciones de minas, o en el caso de un desastre natural o creado por el hombre.

Estos sistemas móviles también ofrecen una ventaja en situaciones en las que el combustible sería difícil o costoso de entregar,

como áreas remotas o de crisis. Por otro lado, los sistemas móviles se pueden desplazar a través de carros, remolques especializados e incluso entregarse en áreas remotas extremas a través de un helicóptero.

Los módulos fotovoltaicos no son pesados, pero requieren una gran superficie para interceptar la radiación solar: entre 5 y 10 metros cuadrados, 1 por cada kW generado. Además, las baterías utilizadas en los sistemas fotovoltaicos son grandes y pesadas, lo que presenta problemas de diseño que deben superarse.

Las cargas eléctricas en las instalaciones de guardabosques del USFS incluían una gran bomba de pozo de CA de 240 voltios para suministrar agua. Toda la instalación utilizaba unos 35 kWh/día.¹ Anteriormente, toda la estación dependía de un generador de propano de 22 kW, que funcionaba las 24 horas del día.¹³ El sitio también utilizó propano para cargas térmicas como calentadores de agua, secadoras de ropa y calefacción de espacios. [Tener en cuenta que la energía utilizada por la estación era menor que la utilizada por una operación minera típica].

En muchos casos, existe una gran preocupación por parte del gobierno sobre el efecto visual del sistema en el medio ambiente, que también puede afectar a la industria minera. Si bien el USFS estaba preocupado por el efecto en un sitio emblemático nacional, es fácil ver dónde las compañías mineras también tendrían preocupaciones con respecto al impacto ambiental y visual de implementar grandes sistemas de energía.

Sin embargo, estas preocupaciones finalmente se aliviaron mediante el despliegue de un sistema fotovoltaico móvil. El sistema USFS se construyó sobre un remolque de cuello de cisne que podía tirarse detrás de un camión debidamente equipado. [Nota: Hoy en día, utilizamos plataformas especialmente diseñadas que contienen paneles, baterías y equipos eléctricos.] La colocación del remolque no necesita ser precisa porque las plataformas se pueden mover a posiciones óptimas, independientemente de su posición.

La unidad móvil que se creó para el USFS tenía módulos solares montados en bastidores que giraban, se extendían y desplegaban para exponer la matriz solar. Una sola persona operaba los controles hidráulicos desde una posición en la parte trasera del remolque para desplegar el sistema en aproximadamente 45 minutos. La orientación de los módulos solares se ajustó fácilmente utilizando los controles hidráulicos. El ángulo de inclinación se ajusta periódicamente, generalmente dos veces en la temporada de verano, para interceptar mejor la energía solar.



Este sistema fue instalado hace 12 años. Desde entonces el sistema de energía renovable ha recorrido un largo camino.

Aunque el generador de propano de 22 kW se mantuvo como respaldo, la cantidad de tiempo que estuvo funcionando se redujo de 24 horas a menos de 1-2 horas por día. Las baterías utilizadas en ese momento eran AGM selladas que proporcionaron 2.500 amperios-hora de almacenamiento de energía. [Nota: La tecnología de baterías ha recorrido un largo camino en los últimos doce años. Con la incorporación de litio y tecnología mejorada de carbono, los ciclos de trabajo han aumentado de 3.000 a varios miles, y hasta 13.000 ciclos.]

La energía eléctrica se suministró a través de disyuntores de sobrecorriente en el panel eléctrico del remolque a un subpanel de cableado eléctrico temporal. El voltaje de salida del sistema era de 120/240 VCA con una corriente máxima de 150 amperios, lo que resultaba en un sistema de energía solar móvil que proporcionaba (en ese momento) un servicio eléctrico casi idéntico al del servicio típico de red de servicios públicos residenciales. [Nota: Este pequeño sistema de 10 kW utiliza enchufes de salida, los sistemas móviles más grandes (hasta 1 MW) típicamente capaces de 208/480 de salida de 3 fases están "cableados" directamente a las cargas, como los utilizados por las redes de servicios públicos.].

¿Cómo funcionó el sistema?

La evaluación del rendimiento del sistema dio como resultado la siguiente información (tener en cuenta que este sistema se encargó hace 12 años). Aunque el sombreado todavía tenía un efecto general en la eficiencia del sistema, se minimizó mediante la colocación estratégica de los remolques y módulos solares. [El análisis de sombreado estimó que, en los meses de verano, cuando el sol está casi directamente encima, las pérdidas debidas al sombreado se estimaron en 11% en junio, 9% en julio y 9% en agosto. En otoño, cuando el sol está más bajo en el cielo, las pérdidas de sombreado pueden aumentar al 25% en septiembre y hasta al 51% en octubre en esta región.]

Los 32 módulos solares de 280 vatios proporcionaron unos 9 kW de potencia. Antes de la instalación, se suponía que el sombreado causaría complicaciones mas o menos todo el día, excepto

que aproximadamente 2,5 horas de luz solar por día estarían disponibles.⁹ Sin embargo, a pesar de los problemas de sombreado, los cálculos financieros indicaron un período de recuperación dentro de las directrices del USFS.

El sistema de carga era capaz de producir 23 kWh / 2.5 horas al día. Esta capacidad diaria de producción de energía dependía de la cantidad de luz solar, la eficiencia del módulo, el estado de carga de las baterías y si la carga es suficiente para utilizar toda la energía solar disponible en un día.

[Nota: en muchos casos, la producción solar puede exceder el consumo de energía, por lo que cualquier exceso de energía se transfiere a las baterías para su uso cuando no hay producción solar. Los controladores de carga regulan la cantidad de energía que se pone en las baterías y luego reducen la cantidad de energía solar que se pone en las baterías a medida que alcanzan su estado de carga completo (SOC). Una vez que las baterías alcanzan su estado de carga completo (SOC), los controladores de carga interrumpen la conexión de la matriz fotovoltaica a la batería de respaldo para que las baterías no se sobrecarguen.]

El resultado es que cualquier energía fotovoltaica adicional se pierde en forma de calor. Este desperdicio de energía puede ser notable, ya que el sistema USFS pierde hasta 9 kWh durante los meses de verano. Si bien los cálculos anteriores son fundamentales para diseñar un sistema del tamaño adecuado, hemos descubierto que este desperdicio rara vez se considera. Otra solución al problema de residuos es utilizar el exceso de energía para calentar agua.³

El sistema fotovoltaico móvil fue capaz de reducir el tiempo de funcionamiento del generador de propano de 24 horas a una o dos horas por día. El ahorro en el consumo de propano se estimó en 3,300 galones (cerca de 12,500 litros) cada año. Con los precios actuales de propano en los Estados Unidos de \$2.50 a \$3.00/galón (cerca de \$0.80/litro), los ahorros aquí son de aproximadamente \$8,250 a \$9,900 anuales. Gran parte de este ahorro se debió a las baterías que permiten que el generador se mantenga apagado por la noche.

Operación y Mantenimiento

Los viajes frecuentes para mantener los generadores de propano prácticamente se eliminaron después de implementar el sistema fotovoltaico. Durante un período de 3 años, hubo tres fallas del sistema; dos requirieron un simple reinicio del sistema, y un tercero requirió un reemplazo de relé (esto generalmente toma 30 minutos para reemplazar y se puede hacer en el sitio). El sistema fotovoltaico USFS requirió 3 visitas por año por parte del personal eléctrico de Ranger. Una vez para desplegar y encender el sistema, otra para retraer, guardar y almacenar el sistema

durante los meses de invierno cuando la estación de guardaparques estaba cerrada, y una última para cambiar el ángulo de los paneles a mitad de temporada. Los caminos de tierra crearon mucho polvo, que se acumuló en los paneles. Esto se resolvió lavando los paneles una vez por temporada.

El sistema fotovoltaico móvil USFS tenía 40 baterías en total.¹⁰ El



sistema móvil fotovoltaico USFS utilizó baterías de respaldo pero las baterías sin sellar requieren mantenimiento, por lo que el USFS seleccionó baterías selladas para el sistema móvil. Esto evitó sistemas complicados que requerían medir la densidad y agregar agua para mantener el electrolito dentro de las baterías. Otro problema con las baterías FLA es el peso. Las baterías de ciclo profundo suelen ser resistentes, la razón detrás de esto es que las placas dentro de las baterías son pesadas. No es inusual que cada una de estas baterías de 12 voltios exceda las 150 – 175 libras.

[Nota: Muchas baterías utilizan química de plomo ácido inundado (FLA). Si bien esta tecnología "probada y verdadera" ha existido durante mucho tiempo, tiene desafíos inherentes a su uso. No se pueden descargar por debajo del 50% de profundidad de descarga (DOD) ya que el ciclo de trabajo (típicamente de 2,000 a 3,000 ciclos) se vería afectado negativamente. Por lo tanto, era fundamental garantizar que las baterías siempre se cargaran por encima del nivel del 50%.]

Las 3,000 baterías clasificadas para el ciclo de trabajo utilizadas por el USFS tendrían que ser reemplazadas cada 8 años, a un costo estimado de \$900/batería, o aproximadamente \$36,000 para el conjunto de 40 utilizadas en el sistema USFS. [Nota: Los cálculos originales determinaron 32 baterías, que luego se incrementaron a 40.] Cuando no está en uso, el sistema se guardó y se conectó a un cargador flotante mientras estaba almacenado porque las baterías pueden auto descargarse a una velocidad de aproximadamente 5%/mes.

El mantenimiento planificado en el generador de propano aho-



ra de respaldo se llevó a cabo de acuerdo con el tiempo de funcionamiento acumulado que se mide con un simple contador. El mantenimiento incluye el filtro de aceite y los cambios de aceite aproximadamente cada 100 horas, el reemplazo del filtro de aire, las bujías y el lavado/llenado del refrigerante, según sea necesario. Esto resultó en \$2/hora de tiempo de ejecución. Los generadores de 20 kW generalmente se reemplazan después de aproximadamente 15,000 – 25,000 horas de tiempo de funcionamiento acumulado, a un costo de \$32,500, o aproximadamente \$2.14/hora de tiempo de funcionamiento.

Dado que el USFS sólo requería que el generador de respaldo funcionara de una a dos horas por día, después de implementar el sistema fotovoltaico, el generador no requeriría reemplazo durante el período de análisis de 40 años. Si el generador funcionara las 24 horas del día, requeriría un reemplazo cada 4 años.

Análisis económico

El costo inicial (incluidas las baterías) del sistema móvil fue de aproximadamente \$170,000. El desglose del costo fue de \$40,500 para módulos fotovoltaicos, \$32,500 para el generador diesel de respaldo de 20 kW, \$39,200 para baterías, \$9,500 para el inversor de 10kW y \$48,000 para el remolque especializado. En 2011, el propano promediaba \$1.98/galón. Este sistema de menor tamaño todavía le ahorra al USFS \$6,500 cada año en costos de combustible. Los costos anuales de mantenimiento descritos anteriormente se redujeron de \$14,400/año a aproximadamente \$4,000/año una vez que se entregó el sistema fotovoltaico (con más de la mitad de esos costos asociados con el reemplazo de la batería).

En los Estados Unidos, las regulaciones federales especifican cualquier período de análisis de 40 años. La Sección 432 de la Ley de Independencia y Seguridad Energética (EISA) también especifica la tasa de descuento y la tasa de aumento de combustible utilizadas en el análisis del sistema del Servicio Forestal. Los puntos de referencia anteriores son importantes ya que se han convertido en un estándar comúnmente aceptado en todo el mundo.

Los supuestos anteriores dieron como resultado un factor de patrimonio neto presente de 24 años, lo que significa que ahorrar \$1/año durante 40 años se cuenta como \$24 en valor presente neto. El costo del ciclo de vida (es decir, el total de todos los costos durante 40 años, descontado al valor actual) del sistema generador fotovoltaico móvil fue de \$295,000, frente al costo del ciclo de vida de \$400,000 para el generador de propano solamente.



La matriz de paneles fotovoltaicos detrás de la estación del guardabosques de Bechler proporciona el 98% de la electricidad necesaria.

Dividiendo este costo del ciclo de vida por 5,355 kWh / año (basado en el sistema que promedia 35 kWh/día X 153 días de operación por año)¹ y 24 años (teniendo en cuenta la tasa de descuento) da como resultado un costo de energía entregado nivelado estimado en \$2.29/kWh, frente a \$3.11/kWh para el sistema de propano solo. Con un costo inicial de \$170,000, \$6,500 en ahorros de combustible y \$10,400 en ahorros de mantenimiento y reemplazo, el sistema móvil produjo un período de recuperación simple de 10 años en comparación con el generador de propano solamente.

¿Qué significa todo esto para la industria minera?

Estas son algunas de las conclusiones importantes relacionadas con el diseño de un sistema fuera de la red del USFS:

1. La industria minera, al igual que el Servicio Forestal de los Estados Unidos, tiene acceso limitado a las redes y en áreas remotas, con poco o ningún acceso a los servicios públicos.
2. Otro desafío que el USFS y la industria minera comparten en común es la necesidad de tener sistemas móviles.
3. Del mismo modo, entre el USFS y los mineros existe la necesidad absoluta de comprender los costos de capital de riesgo involucrados, y tener una idea clara de los períodos de recuperación.
4. Aún más importante para los mineros es el aumento de los costos de la energía, especialmente las fuentes tradicionales de energía.^{7,8}
5. Al igual que el USFS, que utiliza generadores de propano, la industria minera no tiene la reputación de ser consciente del medio ambiente cuando se trata de los diversos efectos de excavar, perforar, triturar y separar minerales.

Algunas diferencias que hemos visto en las necesidades actuales de energía en la minería es que su uso en la industria es grande y variado. La cantidad de potencia y energía necesaria en la industria minera es muy grande incluso en comparación con otras industrias, con necesidades de energía de hasta 250 kW a 1 MW para sistemas móviles.⁵ Es posible que las compañías mineras necesitan tener la capacidad de reubicar sus "redes" sin previo aviso.



Mientras que el costo de los sistemas USFS fue ligeramente inferior a \$5/vatio (excluyendo las baterías), los sistemas modernos a gran escala se han reducido al nivel de \$3/vatio, y los precios continúan disminuyendo en los sistemas estandarizados debido a los precios del volumen de fabricación. Los costos están bajando; las eficiencias aumentan. Todas estas son buenas revelaciones para la industria minera.

Footnotes and Sources

1. How much electricity on average do homes in your state use? <https://www.electricchoice.com/blog/electricity-on-average-do-homes/>
2. Where you live affects your electricity rates. <https://www.chooseenergy.com/electricity-rates-by-state/>
3. How efficient is electric radiant floor heat? How much energy does it use? <https://www.warmyourfloor.com/knowledge-center/how-efficient-is-electric-radiant-floor-heat-how-much-energy-does-it-use/>
4. Battery, inverter and solar panel pricing based on pass-through Patriot Energy Systems manufacturer's pricing as of 06/05/23
5. Patriot Energy Systems Solar Calculator, calculations available upon request.
7. Coming soon, drastic rate increases for electricity and natural gas. <http://indepthnh.org/2021/10/03/coming-soon-dramatic-rate-increases-for-electricity-and-natural-gas/>
8. Here's why your electricity prices are high and soaring. <https://calmatters.org/california-divide/debt/2021/03/california-high-electricity-prices/>
9. Assumes 2.5 hours of insolation, 280 watt panels, figure is approximate. Power discharge system sized according to charging system, i.e., roughly 9,000 kWh (this figure is load dependent).
10. 9 kW X 2.5 hours per day = 22.5 kWh/day = 22,500 Wh/day. 22.5 kWh/day = 675 kWh/month. Each bank = 220 Ah. To determine the number of banks, (600 A/day)/(220 A/bank) = 3.00 banks/day X 3 days = 9.00 banks, or 48 batteries. However, if you further assume that you do not wish to burn the batteries below 50% depth of discharge ("DoD"), then rerunning the calculations will yield a need of 18-19 banks (96 batteries).
11. Mining Industry's Energy Problem, Wartsila, <https://www.wartsila.com/insights/article/mining-industrys-energy-problem>
12. Bechler Ranger Station Solar Array, <https://www.nps.gov/articles/lechler-solar.htm>
13. One gallon of diesel can produce about 33kW per hour of energy. That same gallon of propane will produce 27 kWh of energy. If a gallon of propane costs \$2.40, then \$2.40/27 kWh = \$0.088/kWh. Using the same formula and price for diesel (\$2.40), it produces electricity for \$0.073/kWh. There are a number of advantages and disadvantages of using propane versus diesel. Diesel generators can last 15,000 to a maximum of 50,000 (5-6 years) before needing major servicing. Propane vs. Diesel Generator, James Rogers, 10/6/22, <https://www.powerblanket.com/blog/propane-vs-diesel-generator/>



Mire lo
que ha
inspirado

**Nuevas soluciones para minería subterránea,
diseñadas específicamente para sus necesidades**

La nueva línea de equipos Z3 de Komatsu para minería subterránea incluye dos empujadores y seis jumbos de perforación nuevos, diseñados para satisfacer las necesidades de los clientes en todo el mundo. Hemos diseñado específicamente estas máquinas para priorizar la electrificación confiable, la fortificación a bajo costo y las operaciones semiautónomas que usted necesita. Regístrese para estar entre los primeros en ver la nueva línea inspirada en usted, que se lanzará el 28 de agosto de 2023.



Descubra la nueva serie Z3 y obtenga las últimas actualizaciones ► komatsu.com/z3

KOMATSU



Mtra. Doris Vega

Presidenta de Women In Mining México

Directora de Comunicación y Relaciones Institucionales de la Cía. Minera Cuzcatlán

¿Cuáles serán las líneas de trabajo durante tu gestión al frente de WIM México?

En primer término, quiero decir que es un reto muy importante ya que impulsar acciones que ayuden a cambiar el *statu quo* de las mujeres en la industria minera, representa un gran compromiso. Adicionalmente, buscamos proyectar hacia el exterior que la minería es un sector con excelentes oportunidades, donde es posible conseguir una carrera exitosa en las diferentes áreas.

En el anterior Comité Directivo Nacional de Mujeres WIM de México ocupaba el cargo de Vicepresidenta y ahora con una planilla única obtuvimos la gran mayoría de votos a nuestro favor. La gestión que encabezo será para el periodo 2022-2025 y resumo los 5 objetivos o pilares que conforman nuestro plan de trabajo.

Identidad y pertenencia

Realizar herramientas de inducción para las socias de nuevo ingreso que expliquen que es Mujeres WIM de México a fin de generar conocimiento de la Asociación y desarrollar la pertenencia; realizar un *News Letter* con lo más relevante del mes ocurrido en los Distritos; contar con una línea de ayuda para guiar a las socias con los organismos correspondientes que puedan brindarles asesoría, laboral, legal, psicológica.

Desarrollo de capacidades

Este pilar se enfoca al desarrollo y adquisición de conocimientos a través de mentorías para el desarrollo de liderazgo; acceso a becas de estudio con instituciones educativas y organismos gremiales; se promoverán visitas a los diferentes sitios mineros para que las socias conozcan las mejores prácticas en el sector.

Visibilidad y liderazgo

Promover la participación de Mujeres WIM de México en foros nacionales e internacionales; dar mayor visibilidad a las mineras que trabajan en las áreas operativas con una publicación en la que se reconozca a las que son modelo a seguir para las actuales y futuras generaciones; además de promover el voluntariado.

Alianzas

Generar alianzas colaborativas con organismos, instituciones y entidades cuya finalidad sea el trabajo para la equidad y la inclusión; generar alianzas estratégicas con entidades y organizaciones de la industria minera que permitan crear espacios de equidad e igualdad; establecer convenios de colaboración con instituciones educativas, organizaciones gubernamentales, cámaras, etc.

Impulso a proveedoras mineras

Crear un directorio de proveedoras. Algunas características son que sólo podrán ser parte del Directorio quienes estén afiliadas a WIM México; podrán participar aquellas empresas que expresen su compromiso con la D&I en correspondencia con los valores de Mujeres WIM México; se aperturará la categoría de Empresa Proveedoras Afiliada con beneficios especiales

¿En qué consiste y cómo se crea el sello WIM?

El sello WIM es una iniciativa de mujeres WIM de México. Somos una organización a nivel mundial, existen 100 organizaciones en más de 70 países alrededor del mundo y cada una está generando acciones diferentes. En el caso de México por mucho tiempo estuvimos pensando como motivar a las empresa mineras a generar acciones afirmativas en favor de las mujeres. Buscamos detonar realmente estas acciones y no esperar a que surjan las iniciativas de cada una de las empresas de acuerdo a sus planes, incluso, queremos ayudar a visibilizar las necesidades de las mujeres dentro de sus propias operaciones.

Entendiendo que hay una brecha importante entre las condiciones laborales de las mujeres y de los hombres - no hay que perder de vista que la minería es una industria milenaria, creada por hombres y para hombres-, el planteamiento inicial fue ¿Cómo cambiar todo un contexto pensado para una mayoría masculina?

Al respecto, pensamos en un mecanismo que nos permitiera prácticamente hacer tres cosas.

- Reconocer las acciones afirmativas que ya se han implementado a favor de una minería mucho más incluyente, mucho más diversa, en nuestro caso específico, sobre la presencia de las mujeres.

- Que esta misma herramienta sirva para visibilizar cuáles son las necesidades de las mujeres en la industria y que las empresas que no han pensado en estas mejoras, puedan visibilizarlas o sugerírselas como una opción.

- Generar una publicación que cumplirá con una doble función, primeramente reconocerá las acciones afirmativas impulsadas por los centros de trabajo, además de ser un documento de consulta con alternativas – basadas en la experiencia- para mejorar las condiciones laborales y convertirse

en empresas más atractivas para el talento femenino.

No tenemos conocimiento de que en el mundo haya un registro de las acciones afirmativas que están generando las empresas mineras y con el sello WIM vamos a hacerlo. Una vez que las empresas hayan obtenido el reconocimiento, vamos a plasmar en un documento dichas acciones para que sirvan también como motivador, un tipo de *benchmark* a otras empresas que tienen la intención pero que no saben como aterrizar estas acciones.

Debo decir que con el Sello WIM tenemos una limitación, misma que nosotros hemos tomado como un área de oportunidad, porque al ser una asociación sin fines de lucro, no podemos obligar a las empresas a que hagan las cosas, pero si podemos reconocer a quien lo está haciendo y luego motivar a aquellas que no han visto esta necesidad y que digan “*creo que es importante cambiar esta acción en favor de las mujeres*”.

Finalmente, lo que buscamos es que haya un cambio cultural, pero de una manera amigable, no como una imposición, el sello WIM es un autodiagnóstico que se va a realizar en una plataforma, con tarjetas que incluyen la evaluación de una acción en particular y se explica a la vez porque dicha acción es importante y cual es el impacto que tiene para la vida de las mujeres dentro de la industria minera.



¿Hay diferencias significativas en la forma como dirige una mujer de como lo hace un hombre?

Independientemente del género, nuestro cerebro está dividido prácticamente en dos hemisferios, el femenino y el masculino; por naturaleza o por imposición cultural y/o social los hombres desarrollan más la parte masculina y nosotras la parte femenina, lo cual no significa que no podamos desarrollar ambos hemisferios, se desarrolla más un hemisferio de acuerdo a la estructura física. En este sentido, en la minería nos hemos dado cuenta hace ya muchos años, que las capacidades femeninas han aportado un valor importante tangible e intangible a las organizaciones, aquí estamos hablando de habilidades y capacidades como la empatía, mayor sensibilidad, sentido de organización y mayor habilidad para negociación, por mencionar las más importantes; las mujeres tenemos una visión periférica de las circunstancias o problemas a resolver; los hombres por su parte, son más puntuales, más enfocados, tienen una visión más tubular. Todas esas capacidades de las mujeres se convirtieron en un valor agregado para la industria y a partir de ahí se forma un tipo de liderazgo diferente.

Algo que se puede resaltar es que cuando se trabaja en un ambiente masculino tiendes a mimetizarte, a querer pertenecer a este ambiente y eso te lleva a adoptar ciertos comportamientos. Personalmente, considero que mi mayor ventaja competitiva ha sido poder equilibrar ambos hemisferios, al llegar a esta industria no sólo conservé mi lado femenino, sino que aprendí a desarrollar también mi hemisferio masculino.

¿Cuáles son hasta ahora los principales logros de las mujeres en el sector minero?

Cito mi caso personal. Hace 13 años cuando tuve la oportunidad de que me invitaran a trabajar a esta industria, la historia era muy diferente en cuanto a la presencia femenina, en algunas reuniones yo era la única mujer o en el mejor de los casos las mujeres éramos realmente una minoría en las salas de juntas, en las conversaciones. No era muy fácil que te escucharan o se tomaran en serio tus aportaciones. En las empresas la modalidad era algo así como: *“Si somos incluyentes y cumplimos con el requisito de que las mujeres estén presentes”*. Yo lo percibía como si tuviésemos que ganarnos el derecho de piso para ser consideradas. En mi caso, además de ser mujer, era una comunicadora y no había estudiado ninguna disciplina de ciencias de la tierra. Por suerte, tuve la fortuna de contar con una gran mentora, una mujer con muchos años en la industria minera, quien fue capaz de detectar todas estas oportunidades que teníamos las mujeres y fundó el taller *“Creando Oportunidades”*. Fue un proceso muy valioso porque se estudiaron las herramientas necesarias para trabajar en un ambiente de hombres, la importancia de la comunicación verbal y la implicación de la comunicación no verbal. El aprendizaje consistió también en desarrollar el empoderamiento, tomar el escenario y comunicar abiertamente y sin dudar, las capacidades que teníamos cada una de nosotras.

Aunado a lo anterior, debo reconocer el trabajo de todas esas valiosas mujeres que nos antecedieron, gracias a ellas hoy podemos decir que la industria minera mexicana se conforma por un 17% de personal femenino,



y aunque pueda parecer todavía un porcentaje pequeño, lo cierto es que se ha logrado en muy poco tiempo, o sea, estamos creciendo el 1 o 1.5 puntos porcentuales cada año.

La industria minera ha visto nuestro trabajo como un gran diferenciador y que ha aportado al sector ventajas muy positivas, al mismo tiempo, se ha generado valor organizacional y porqué no decirlo, económico. Esa es la razón por la que se quieren más mujeres en esta industria; al respecto, parte de nuestro trabajo en WIM es visibilizarlas, no sólo a las que tienen carreras exitosas que han podido equilibrar el tema familiar y laboral y han avanzado en las organizaciones hasta ocupar puestos jerárquicos importantes, sino también a las compañeras de las áreas operativas que están manejando equipos inmensos y lo han hecho de forma excelente, siendo además muchas veces cabezas de familia.

En Mujeres WIM de México queremos inspirar a otras generaciones y decirles que la industria minera es una excelente opción laboral, se puede desarrollar una carrera exitosa y tener grandes satisfacciones, remarcando además que en el sector caben no sólo las ingenieras mineras, metalurgistas o geólogas, sino también las mujeres con otras profesiones, que por la diversidad del sector y como ha ido evolucionando, innovando y tecnificándose, son bienvenidas en la minería.



Este movimiento de inclusión y empoderamiento de las mujeres en la industria minera y en otros sectores en general es un tema que prevalecerá, que llegó para quedarse o podría diluirse en algún momento?

Definitivamente, creo que las mujeres llegamos para quedarnos; así como la innovación, o la automatización forman parte del día a día en las operaciones mineras, esta industria ya no puede entenderse sin el trabajo que realizamos en todos los niveles de una empresa minera.

Si analizamos lo anterior con datos duros, como son los beneficios económicos, se ha comprobado que aquellas industrias que han sido capaces de integrar este otro 50% de la población han incrementado significativamente sus ganancias. Por consiguiente, no creo que ninguna de las empresas en las que se observa mayor inserción de mujeres desee volver a bajar el valor de sus mineras. Estamos viviendo un momento en donde el discurso de diversidad, de inclusión, de equidad, son importantes, entonces en ese sentido, creo que los equipos de alto rendimiento son aquellos que logran hacer justamente de su diversidad su mejor ventaja competitiva.

¿Al buscar la inclusión y equidad para las mujeres en el sector, no existe el riesgo de tener cuotas de género en términos cuantitativos y no basados en criterios de capacidades y talento?

Siento que la respuesta debe ser desde la propia experiencia. Cuando se habla de equidad, el primer punto en el que debemos trabajar es precisamente en encontrar estos equilibrios y darle a cada quien lo que necesita y no dar en partes iguales. Las empresas deben ofrecer más espacios para las mujeres a fin de lograr la paridad que se está exigiendo desde la sociedad en general y en ese sentido, sí considero la necesidad de impulsar acciones que nos permitan llegar ahí, no con una cuota, pero sí con acciones muy específicas. Por ejemplo, para las vacantes tendrían que ser currículos ciegos, tendría que buscarse que haya más candidatas, exigir que por lo menos si hay un hombre para aplicar, también esté una

mujer. No me parece que sea un tema de cuota, sólo debemos visibilizarlas más y cuando ya estén presentes demostrar las diferentes capacidades.

Espero que en pocos años ya no manejemos estos temas de diversidad, de inclusión. Quiero que ya no sea tema de conversación y que todo fluya de forma natural, que tengamos las mismas oportunidades que nuestros colegas. Me gustaría que en un futuro no muy lejano mis 2 hijas Liliana y Camilla, se desarrollaran profesionalmente en un ambiente mucho más equitativo, como seres humanos con las mismas oportunidades.

¿Cuál ha sido el mayor obstáculo o reto que has enfrentado en tu vida profesional?

Creo que va ligado con la pregunta anterior y el mayor reto ha sido demostrar, ganar un lugar en la industria, probando las capacidades, primero como mujer y segundo como comunicóloga. Hasta hace algunos años no era común la presencia de comunicadores porque los temas se enfocaban en la producción, y no se había dimensionado la importancia de tener una buena reputación, de construir una imagen pública, porque al final del día aunque sea algo intangible, agrega mucho valor. En estos momentos en los que el consumo se basa en la percepción y en la reputación de las marcas, es muy importante el trabajo que hacemos quienes nos dedicamos a la comunicación.

Cuando entré al sector minero me tocó crear el área de comunicación en la primera operación minera en la que laboré, hice lo mismo en otras operaciones, por lo cual puedo decir, he abierto la brecha como mujer y también como comunicóloga.

¿De que forma pueden las mujeres que trabajan en la industria minera incidir en la imagen que se tiene de este sector entre la sociedad?

En principio considero que somos un factor clave, cuando le demuestras al público, a las audiencias que cualquiera de los trabajos que se llevan a cabo en una operación minera pueden ser realizados por mujeres, la sensación cambia, porque se piensa *“ah, entonces no es tan peligroso, tan contaminante o tan rudo como lo imaginaba”*. Se empieza a asociar las características físicas que tenemos las mujeres con la minería y entonces creo que le vas dando una percepción diferente. Con grata sorpresa, hace unos días escuchaba a alguien del sector decir que antes esta actividad era lineal, tubular, concreta y que era gris y las mujeres le habíamos traído color a la minería, con todos nuestros diferenciadores.

Creo que una de nuestras áreas de oportunidad es demostrar quienes somos y lo que hacemos, mostrarlo de forma transparente y abierta. Lo que la gente conoce desde afuera son los viejos mitos que existen sobre esta industria, en el imaginario colectivo aún se privilegia una imagen obsoleta de la minería, si cambiamos la percepción y mostramos la otra cara de la moneda se verá en su justa dimensión la contribución que ha hecho la industria minera al crecimiento y desarrollo de este país, y su aporte en la vida diaria.

Personalmente, he visto el cambio de percepción cuando invitamos a la gente de las comunidades, de los medios, a los tomadores de decisión a conocer las operaciones, su visión cambia 180°. Entonces, insisto, si visibilizamos el trabajo de las hombres y mujeres que trabajan en el sector, vamos a lograr que la gente humanice a la minería. Los trabajadores de esta industria entran diariamente a una mina a fin de obtener lo necesario para que todos los que formamos parte de una sociedad tengamos la calidad de vida que hemos alcanzado, realmente no puede concebirse a la humanidad sin computadoras, autos, teléfonos, sólo baste decir que 70 sectores industriales dependen de lo que se produce en las minas.

¿Cómo se conforma en la actualidad el personal de Cía. Minera Cuzcatlán, en cuanto a género?

Hoy en día 20% del personal está integrado por mujeres, 100 de ellas ocupan puestos operativos y 81 laboran en las áreas administrativas, haciendo un total de 181. Y es importante señalar también que otras empresas mineras tienen porcentajes altos que rondan entre el 17 y 20%. Un dato interesante de Minera Cuzcatlán es que el equipo directivo de la compañía se compone mayoritariamente por mujeres, hace unos meses era paridad y ahora somos más mujeres. Remarcando lo anterior, insisto en apuntar que no es un tema de cuota, sino de capacidades y lo ha subrayado nuestro director, Luiz Camargo: *Las mujeres que trabajan en el equipo directivo es porque han demostrado sus capacidades, han trabajado duro para llegar a donde están y en Cuzcatlán se privilegian las habilidades y el conocimiento*. En concordancia con lo anterior, hace un par de meses se nombró como directora de operaciones a nuestra compañera Patricia González, quien comenzó su labor en la empresa en un puesto de supervisión.

¿Cómo visualizas el trabajo de las mujeres en la minería en 20 años más?

Me gustaría que nuestras compañeras en todas las operaciones mineras contaran con las herramientas, pero también con las condiciones adecuadas para sentirse seguras, que realicen de una manera satisfactoria su trabajo, que no tengan que preocuparse de si el uniforme es adecuado, si hay baños suficientes, o si se tienen estudios médicos específicos por género, entre otras muchas cosas más. Quisiera que en poco tiempo podamos estar trabajando de la mano 50/50 para hacer de esta actividad, una industria evolucionada, mucho más inclusiva, donde tenga cabida no sólo el género sino el talento. Aspiro a que el tema de mujeres en minería ya no sea motivo de nota periodística, sino que estemos hablando de los logros de hombres y mujeres, encaminados a un objetivo común.

¿Cuál ha sido tu mayor satisfacción en lo profesional?

Más que una satisfacción, me he propuesto como una meta ayudar a que más mujeres accedan a la industria minera, que puedan demostrar sus capacidades y que con ello agreguen valor a este sector económico tan relevante para toda la sociedad. Si lo logro, ya se convertiría entonces en una satisfacción, pero en este momento es todavía una meta por cumplir.

Sello WIM por la Equidad, Igualdad e Inclusión en los Centros de Trabajo

En el sector extractivo, las mujeres han experimentado condiciones de trabajo retadoras debido a su condición de género. Reconociendo la importancia de mejorar la calidad de vida de las mujeres mineras, presentamos el SELLO WIM, un distintivo que busca reconocer y destacar a las empresas que implementan acciones afirmativas para alcanzar la igualdad laboral, la no discriminación, la equidad e inclusión en sus centros de trabajo.

El objetivo principal de este distintivo es visibilizar y valorar el esfuerzo de las empresas del sector minero que han puesto en marcha prácticas destinadas para promover la equidad de condiciones para las mujeres mineras. Lo anterior a través de la implementación de políticas y acciones en áreas como prevención del acoso, promoción de la salud, equilibrio de vida personal y laboral, entre otras gestiones que en general buscan crear ambientes de trabajo más inclusivos.

Este distintivo está abierto a la participación de empresas mineras, contratistas y proveedoras del sector minero, reconociendo así la importancia de la colaboración de todos los actores involucrados en la cadena de valor de la industria. A través del SELLO WIM, buscamos impulsar el progreso y la transformación del sector minero.



Reconocimiento al Comité Editorial de Revista Geomimet y a su directora



El 6 de julio, en el marco de los festejos del Día del minero, el Consejo Directivo Nacional y el Consejo General del Comité de Damas, sesionaron en la escuela de Minas de la Universidad de Guanajuato. Posteriormente, en el Museo de Mineralogía "Eduardo Villaseñor Söhle", se realizó un reconocimiento a la labor que realizan el Comité Editorial y la Directora de la Revista Geomimet, órgano de difusión de la AIMMG.

Los reconocimientos fueron entregados por el Presidente del CDN Ing. Humberto Vázquez San Miguel; a su vez, el Ing. Fernando Oviedo des-

tacó la labor desinteresada que se realiza por parte de los galardonados y señaló que todo el trabajo que se realiza es siempre en beneficio de la Asociación y por cariño a la minería. Se continuó con un brindis y un recorrido al museo guiado por la Maestra Elia Mónica responsable del sitio.

El Comité Editorial lo conforman el Dr. Martín Caudillo González, Dr. Mario Alberto Corona Arroyo, Dra. Carolina Rodríguez Rodríguez, Dr. Joel Palmerín Moreno, Dr. Israel Baez y M.C. Juan José Martínez Reyes y la Directora, M.I.E. Elia Mónica Morales Zárate.

Perforación con Diamante

| Perforación con contrapocera

| Perforación Sónica

CAUSA



+SEGURIDAD, +METROS

www.causa.com.mx



NUESTRA ASOCIACIÓN

EL CDN INFORMA

NUESTROS DISTRITOS

OBITUARIO

EL CDN INFORMA



De izq. a der. Ings. Andrés Robles, Fernando Oviedo y Luis H. Vázquez

El 7 de julio del 2023 se realizó en la ciudad de Guanajuato, la sexta reunión ordinaria de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C. El presidente del Consejo Directivo Nacional, Ing. Luis H. Vázquez San Miguel rindió su informe de actividades del periodo, destacando lo más relevante:

Con la publicación en el Diario Oficial de la Federación el 8 de mayo del 2023, de las modificaciones a la Ley Minera, finalizaron nuestros esfuerzos para impedir la aprobación de estos cambios y nuestra Asociación junto con el resto del sector minero hemos pasado a la siguiente etapa, la de buscar tener un Reglamento de la Ley Minera que en la medida de lo posible disminuya los perjuicios que traen consigo las reformas aprobadas por el Legislativo. Con ese propósito, solicitamos al Ing. Juan Antonio Calzada y a la Lic. Karina Rodríguez que se sumaran a la convocatoria de Cámara Minera de México para llevar a cabo los trabajos de elaboración a los cambios del Reglamento que se ajusten al nuevo contenido de la Ley. El grupo a cargo de esta labor determinó formar mesas de trabajo temáticas en las que participan tanto el Ing. Calzada, como la Lic. Rodríguez y en particular para la mesa de agua, nos apoya el Dr. Marcos Monroy. Como se sabe se ha abordado en dos sesiones de trabajo del Consejo Directivo Nacional este tema. Una fue el 27 de mayo y la otra el 26 de junio. En esta última se llegó a los siguientes puntos de consenso:

1. Esperar la última versión del documento que se está elaborando en Cámara Minera de México para que nuestro CDN realice una revisión final y en dado caso, incorporar aquellos puntos que se considere importante agregar por parte de la Asociación.
2. Si bien el documento que está resultando parece contener nuestras principales inquietudes, en especial en el tema de explotación, la Asociación presentará por su cuenta la propuesta de Reglamento, con el fin de que sea considerada en la revisión final que emprenda la Secretaría de Economía.

3. A efecto de buscar aportar elementos de fondo en la revisión que haga la Suprema Corte de Justicia de la demanda de inconstitucionalidad de la Ley Minera presentada por un grupo de diputados, la Asociación presentará en calidad de *amicus curiae* un documento sobre los efectos nocivos que causarán a sus agremiados los cambios aprobados. Para lo cual, la Lic. Karina Rodríguez propondrá un especialista a fin de integrar y presentar el documento legal.

De igual manera, mantenemos nuestra voluntad de colaborar con la Secretaría de Economía para buscar un mejor entendimiento con la industria, en coordinación con Cámara Minera de México, el Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México y los Clústeres Mineros.

En cuanto al seguimiento de la revisión de la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y posoperación de presas de jales, nuestro representante en los trabajos, el Ing. Víctor del Castillo, nos reporta que sigue sin movimiento. En tanto que en la Norma Oficial Mexicana NOM-157-SEMARNAT-2009, que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros, se tiene asignado al Ing. Cruz García Martínez.

Damos la bienvenida a los Presidentes que se van integrando como resultado de la renovación de las mesas directivas de los Distritos. Tuvimos la oportunidad de asistir a los cambios de Directivas de los Distritos La Laguna y Chihuahua, agradecemos su hospitalidad. De acuerdo con los reportes recibidos los procesos electorales en los Distritos de La Paz, SLP y Guanajuato concluyeron con una gran participación de los socios. Enhorabuena al ejercicio democrático que tuvieron estos Distritos y un reconocimiento a la empresa organizadora del ejercicio.

Se agradece también la invitación de Mundo Minero a su evento México Polimetálico 2023, realizado los primeros días de junio. Por otra parte, reportamos que como Asociación participamos en las elecciones para designar la XX Comisión Ejecutiva 2023-2026. Felicitamos al Ing. Marco Antonio Méndez Cuevas de la Planilla "Compromiso e Innovación para la Fortaleza de las Ingenierías" quien resultó ganador en la contienda.

Vicepresidencia Administrativa

Actualización administrativa

Se llevó a cabo en tiempo y forma el trámite para la Renovación de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de la Revista Geomimet ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Esta gestión nos permite proteger la denominación de nuestra publicación.

Geomimet

Se hizo de entrega de la edición 363 de la Revista Geomimet que contiene la entrevista con Alfredo Ornelas, en su calidad de catedrático de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Reiteramos que la revista es digital y puede consultarse en línea en el sitio: <http://www.revistageomimet.mx/>, con la opción de guardarla en pdf.

En nuestras nuevas secciones presentamos:

- En Minería del Siglo XXI: Unidad Minera Roble. 10 años de crecimiento constante de la empresa Peñoles.
- En Innovación Tecnológica: Epiroc México presenta el primer Minetruck MT42 ensamblado localmente.
- En Anécdotas de la Minería: la segunda entrega de "Breves notas sobre la minería mexicana El siglo XVI" por el Ing. Francisco Crespo.

Renovación de Mesas Directivas

A la fecha, se ha registrado la renovación de las Directivas de los Distritos Laguna, Chihuahua Durango y San Luis Potosí. Durante julio, se llevarán a cabo los cambios en Caborca, Sonora, La Ciénega, Pachuca, Saltillo, Sinaloa, Velardeña y Zimapán. El Distrito México presentó (junio 27) solicitud para postergar las elecciones y renovación de Consejo Directivo Local para día 31 de julio del presente año. Los Distritos en los que se registró más de una planilla, la elección se realizó sin contratiempo bajo procesos de voto electrónico, proceso coordinado bajo convenio con la empresa Evoting. No se reportan incidentes, reconociendo la eficiencia del sistema electrónico. Se registra una participación superior al 80% de votos emitidos: La Paz, SLP, 81.40% , Guanajuato, 85.25%.

Convenios

El Convenio con la Universidad Autónoma de Coahuila quedó debidamente firmado y puede ser operado por el Distrito La Carbonífera.

La Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. (SME) nos ha enviado la propuesta de renovación del Acuerdo Internacional que tiene con la Asociación. De los puntos de este Acuerdo destacan:

- Las organizaciones considerarán mutuamente la posibilidad de organizar actividades conjuntas de vez en cuando.
- La AIMMGM Nacional podrá presentar una propuesta para una sesión de la Conferencia Anual y Expo del SME a fin de promover las actividades mineras en México.
- SME y AIMMGM se proporcionarán mutuamente espacio en sus reuniones de forma gratuita.
- Los miembros de SME pueden asistir al evento nacional bianual de AIMMGM al precio de miembro de AIMMGM y los miembros de AIMMGM pueden asistir a la Conferencia Anual y Expo de SME al precio de miembro de SME.

Se está afinando la redacción para proceder a su firma.

Representaciones

Se asistió en representación del Presidente del CDN a los siguientes eventos: "2do. Seminario Futuro de la Minería Mexicana", organizado por el Distrito Sonora, el 19 de mayo; XXIX Congreso Internacional en Metalurgia Extractiva, organizado por el Instituto Tecnológico de Saltillo y la Universidad de Sonora, del 24 al 26 de mayo.

Vicepresidencia Educativa

Se reporta la elaboración de la propuesta para el Foro Universitario que se presentará en la próxima Convención de Acapulco. Asimismo, se participó en las 2 reuniones virtuales organizadas para la revisión emprendida por el CDN del Reglamento de la Ley Minera.

De manera informal se platicó con la Rectora de la Universidad de Sonora para elaborar un convenio de nuestra Asociación y con Doris Vega encargada de México Minero para sumarnos a mejorar la parte educativa que tienen.

Vicepresidencia Técnica

Sobre el Centro de Actualización Profesional, de los cursos comprometidos con el Consejo Directivo Nacional, se reportan los siguientes resultados: Seguridad en la industria minera, legislación y Herramientas para el análisis de riesgos (83 inscritos) *Inicio 19 de junio – Finaliza 26 julio 2023*

Introducción a la planeación minera (71 inscritos)

Inicio 26 de junio – Finaliza 28 de julio 2023

En cuanto a los cursos Learning by Yourself, se tuvo la siguiente asistencia:

	No. De inscritos
Análisis de información con Excel	38
AutoCAD Básico – Intermedio	45
Desarrollo de habilidades gerenciales	27
Diseño de Mina Subterránea con AutoCAD 3D	18
Flotación interacción con la química de la pulpa	31
Trabajo en equipo	11
Ventilación de mina desde el punto de vista legal	11
<i>Total de inscritos</i>	<i>181</i>

Asimismo CAP ofreció dos webinars:

	Fecha
Diagnóstico de un circuito de molienda (168 inscritos)	26 de mayo 2023
Metodología de evaluación de rebajes (open stope) con el Uso del método del elemento discreto (115 inscritos)	27 de julio 2023

Asimismo, presentamos el programa segundo semestre del 2023 del CAP:

Cursos CAP

CD	CURSO	INSTRUCTOR	MODALIDAD	NUMERO DE HORAS	FECHA DE INICIO PROYECTADA	COSTO
1	Evaluación avanzada de proyectos	Ing. Armando García Guerrero	Curso en línea	32	Agosto, 2023	\$35,000 + IVA
2	Estabilidad de taludes	MSc. Edgar Mantel	Live online	En proceso	Septiembre, 2023	Se evalúa
3	Modelado de Circuitos de Molienda	Dr. Juan Luis Reyes Balleza	Live online	En proceso	Septiembre, 2023	Se evalúa
4	Metodología para la investigación de accidentes	Ing. Gerardo Espinosa	Curso en línea	16	Noviembre, 2023	Se evalúa
5	Selección y cálculo de Botillos de cargado y vaciado	Ing. Jorge E. Sánchez López	Curso en línea	16	Diciembre, 2023	Se evalúa

Webinar CAP

ID	Webinar	Parente	MODALIDAD	FECHA PROMEDIO SIEMPRE	COSTO
1	Mineralogía del Proceso	Dr. Guillermo Turner Saad	Webinar	Agosto, 2023	Sin costo
2	Inclusiones Fluidas	Mtro. Enrique Alvarez	Webinar	Septiembre, 2023	Sin costo
3	Presas de Jales	Ing. Daniel González Torres	Webinar	Octubre, 2023	Sin costo
4	Tecnologías en valduras	Ing. Daniel Razo	Webinar	Noviembre, 2023	Sin costo
5	Métodos de Análisis Químicos	Ing. Teresa Pineda Méndez	Webinar	Diciembre, 2023	Sin costo

Se recibió, gestionó y atendió la solicitud del Fondo Técnico de la Ing. Lourdes González Corona presidenta del Distrito Baja California Sur a fin de aplicar recursos para la participación del Dr. Alonso Ramírez Fernández en el Primer Congreso Inter-Estatal: *Riesgos Civiles de Contaminación Ambiental, Cambio Climático y Estrés Hídrico en B.C.S., ¿Cómo Prevenir y Mitigar Socialmente?*, efectuado del 14 al 17 de junio del 2023.

Secretaría

Con relación a la membresía, al 30 de junio de 2023, hay registrados 3,052 socios con cuota pagada. Por categoría, la distribución es la siguiente:

Categoría	Número	%
Activo	1044	34.2
Adjunto	353	11.6
Afiliado	619	20.3
Estudiante	419	13.7
Honorario	84	2.8
No especificado	533	17.5
Total	3,052	100

Se han continuado los esfuerzos para reactivar los Distritos Oaxaca, Los Filos y Concepción del Oro. En el caso del Distrito Oaxaca, se tiene la respuesta positiva de Cuzcatlán para incorporar a sus colaboradores al Distrito. Están más avanzados los acercamientos con Equinox, en donde se espera el pago de cuotas de los socios del Distrito de Los Filos. Finalmente, en el Distrito Concepción del Oro, Minera Frisco hizo el pago de las cuotas y están recabando los datos de los socios que se incorporarán a la Asociación.

En otro orden, se recibió la solicitud para el cambio a la categoría de asociado honorario del socio Ing. Mario Miguel Ángel Butrón Silva del Distrito México. Asociado No. 7145. Fecha de nacimiento: 18 de octubre 1952. Antigüedad en la Asociación: 25 años.

El socio cumple con los requisitos de edad (65 años) y antigüedad (25 años) que establece el Artículo 12, inciso c, del Estatuto. Se solicita al Consejo Directivo Nacional ratificar el cambio de categoría del socio.

Tesorería

Los recursos disponibles en la Oficina Nacional proyectados al 31 de mayo de 2023 están disponible a través de los presidentes de Distrito.

Las aportaciones y afectaciones a los Fondos de abril y mayo de 2023 se detallan a continuación:

a. Fondo de Operación.

Afectaciones:

Reembolso de gastos por apoyo a la reunión del día 31 de marzo 2023 del Dto. Parral / Abril 2023. \$ 5,737.48

Asesoría del Ing. Víctor Del Castillo Alarcón en la revisión ante autoridades de SEMARNAT de la NOM-141-SEMARNAT referente a Presas de Jales. Periodo del 16 de marzo al 15 de abril de 2023 / Abril 2023. \$29,000.00

Apoyo para la compra de 4 tarjetas de regalo, al Comité de Damas Dto. México que está organizando un evento Pro-Becas para seguir apoyando a los estudiantes / Abril 2023. \$20,000.00

Patrocinio al evento "2do Seminario "Futuro de la Minería Mexicana" que se llevará a cabo el 19 de mayo 2023, organizado por el Distrito Sonora / Abril 2023. \$20,000.00

Traspaso complementario de fondos a Oficina Nacional por apoyo al Distrito Chihuahua para sufragar los gastos adicionales de la instalación del elevador del inmueble por acuerdo de la 5ta Reunión del CDN / Mayo 2023 (se aplica del Fondo de Operación en virtud de que los recursos del Fondo de Infraestructura no fueron suficientes). \$50,000.00

Asesoría del Ing. Víctor Del Castillo Alarcón en la revisión ante autoridades de SEMARNAT de la NOM-141-SEMARNAT referente a Presas de Jales. Periodo del 16 de abril al 15 de mayo de 2023 / Mayo 2023 \$29,000.00

Apoyo a los gastos de consumo de la Asamblea General Ordinaria del Dto. Baja California Sur que se llevó a cabo en el mes de Abril de 2023. ref. con el CH121 del Dto. / Mayo 2023. \$3,470.00

b. Fondo Técnico.

Afectación

Gasto operativo del proyecto CAP / Abril - Mayo 2023. \$238,032.00

Convenio de la AIMMG AC - CAMIMEX para el proyecto México Minero 2023 / Abril 2023. \$1,500,000.00

Apoyo al Dto. Baja California para la participación del Conferencista, Dr. Alfonso Ramírez Fernández, *Primer Congreso Inter-Estatal: Riesgos Civiles de Contaminación Ambiental, cambio climático y estrés hídrico* / Mayo 2023. \$12,080.00

a. Fondo de Defunción.

Afectación

Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. José Vicente Morales Zarate del Dto. Guanajuato/ Mayo 2023. \$150,000.00

Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Jorge Hugo Solís Vorrath del Dto. Guadalajara / Mayo 2023. \$150,000.00



d. Fondo de Infraestructura.

Afectación

Traspaso de fondos a Oficina Nacional por apoyo al Distrito Chihuahua para sufragar los gastos complementarios de la instalación del elevador del inmueble por acuerdo de la 5ta Reunión del CDN / Mayo 2023.

\$700,000.00

e. Fondo Social.

Sin movimiento

Seguimiento presupuestal

En el Anexo 4 se incluye el cierre del presupuesto de enero a mayo del 2023 de la operación de la Oficina Nacional. De los aspectos más relevantes a destacar es que los ingresos en general superaron la meta presupuestal, este comportamiento se ajustará más adelante pues parte de los ingresos resultaron de los pagos anticipados de los anuncios de Geomimet. En cuanto al gasto, el ejercido estuvo por debajo del presupuestado debido a que se postergaron algunos gastos.

Se atendió la solicitud del Distrito Chihuahua para aplicar una auditoría de

Enero - Mayo

	Presupuestado	Ejercido	Diferencia
INGRESOS			
Operación de la Oficina Nacional			
Total de Ingresos cuotas	1,633,100	2,205,847	35.07
Revista Geomimet			
Total de Ingresos Revista Geomimet	647,647	835,966	29.08
Total Ingresos de la Oficina Nacional	2,280,747	3,041,813	33.37
Utilización del Fondo de Operación	5,477,720	5,477,720	0.00
Total	7,758,467	8,519,533	9.81
EGRESOS			
Operación de la Oficina Nacional			
Total gastos de operación de la Oficina Nacional	5,155,394	4,011,236	-22.19
Revista Geomimet			
Total gastos de Revista	1,029,557	1,022,439	-0.69
Total Gastos de la Oficina Nacional	6,184,951	5,033,675	-18.61

cierre de administración de la Directiva 2021-2023, la cual se le envió a la Directiva saliente. En el Anexo 5 se incluye el dictamen entregado.

El Ing. José de Jesús Huezó ha presentado la solicitud de un ajuste del 30 por

ciento al presupuesto del Centro de Actualización Profesional (CAP). El gasto del CAP proviene del Fondo Técnico y en este año no ha tenido ingresos propios. Cabe aclarar que bajo el esquema aprobado para el 2023, los cursos impartidos por el CAP son gratuitos para los socios de la AIMMGM con cuota vigente. En el informe de la Vicepresidencia Técnica se presentaron los resultados.

Al 31 de diciembre de 2022	\$ 170,028.33
A partir del 1° de enero de 2023	\$ 119,016.00
Solicitud de ajuste 30%	\$ 154,720.80

Se pone a consideración la solicitud del Ing. Huezó.

Finalmente, se reporta que en representación del Ing. Luis Humberto Vázquez, se asistió a la Toma de Protesta del Distrito San Luis Potosí. Se da la bienvenida a la nueva Directiva de ese Distrito y agradecemos su hospitalidad.

XXXV Convención Internacional de Minería

A. Expo Minera

En cuanto al avance de la reservación se tiene lo siguiente:

Total de espacios ofertados:

Espacios 3 x 3 en salas	1139
Espacios 3 x 3 en Pabellón Minero	50
Total espacios 3 x 3 en planos	1189

Avance en la reservación de stands al 30 de junio:

Empresas	Estatus	Espacios 3 x 3 m.
285	Pago total o parcial	890
46	Pago en trámite	166
13	Doctos. En trámite	58
13	Reservación en trámite	38
3	Cortesía	10
	Espacios 3 x 3 reservados	1162
	% de ocupación	97.3

Como se acotó en la reunión anterior se continúan observando algunas cancelaciones pero se sigue manteniendo el interés de otras empresas en participar. Al 30 de junio, se tienen 27 espacios disponibles.

B. Registro

La plataforma de registro individual y corporativo están disponibles en el sitio oficial de la Convención. El avance del registro al 30 de junio es el siguiente:

Convencionista No socio AIMMGM	47
Convencionista socio AIMMGM	34
Visitante de la Expo	14

Eventos y Torneos

Carrera Atlética	32
Torneo de Golf	19
Torneo de Tenis	2
Boletos para Cena	218

C. Hospedaje

Sigue operando la Plataforma de hospedaje en el sitio oficial de la Convención. Se ponen a la disposición de los convencionistas 14 hoteles con 2766 habitaciones incluyendo 200 para el plan estudiantil. El detalle es el siguiente:

	No. habitaciones
Bloqueo	2766
Reservado	1812
Total	66%

A. Avances de Trabajos Técnicos

El Ingeniero Rubén del Pozo reporta que ha recibido a la fecha 16 trabajos, además de otros 10 comprometidos por el Servicio Geológico Mexicano, y 6 que corresponderían a los ganadores de los Cascos de Plata de Cámara Minera de México. Adicionalmente, se tiene ya confirmada la participación de Jody Kuzenko, CEO de Torex Gold Resorces y Faysal Rodríguez, Vicepresidente Senior México Torex. También se recibió la propuesta por ANZMEX del panel “Diálogos Mineros de Alto Nivel” y otra de parte de la Maestra Margarita Bejarano de un panel denominado “El futuro es mujer: pasos firmes a una minería incluyente”.

B. Avances del Programa General

Informamos que se confirmó el contrato para que se transmita el programa de Fernanda Familiar ¡Qué tal Fernanda! los días miércoles y jueves de 11:00 a 13:00 horas desde la Expo Mundo Imperial.

Asimismo, la Maestra Margarita Bejarano ha avanzado en la consolidación del programa de la Mesa denominada “Diálogos Conscientes: Minería y el Futuro de la Humanidad”. En breve estaremos confirmando el contenido de esta Mesa.

La Maestra Elizabeth Araux presentó una primera versión del programa del Foro Universitario y próximamente estará haciendo entrega de la versión final de dicho evento para su publicación. Va a ser muy importante convocar a los estudiantes a que se registren en el Plan Estudiantil para que participen en el Foro.

**Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C.
Presupuesto 2023**

	E N E R O - M A Y O		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
INGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
1.1 Donativos			
Total de Ingresos Cuotas	1,633,100	2,205,847	35.1
2. REVISTA GEOMIMET			
Total Ingresos por Revista Geomimet	647,647	835,966	29.1
TOTAL INGRESOS DE LA OFICINA NACIONAL	2,280,747	3,041,813	33.4
Utilización del Fondo de Operación	5,477,720	5,477,720	0.0
TOTAL	7,758,467	8,519,533	9.8
EGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
1.1 Nomina	1,879,799	1,873,884	-0.3
Total Gastos por Nomina			
1.2 Impuestos, derechos y obligaciones patronales	497,244	491,100	-1.2
1.3 Gastos por liquidación y finiquitos	-	-	
1.4 Red de Comunicación	31,405	37,012	17.9
1.5 Mantenimiento de equipo de computo e impresoras	118,673	90,580	-23.7
1.6 Mantenimiento Tecnología Informatica	207,034	197,596	-4.6
1.7 Servicios	4,640	5,188	11.8
1.8 Mantenimiento de Edificio y Oficinas	133,764	118,196	-11.6
1.9 Vehiculos	45,662	44,525	-2.5
1.10 Seguros, Fianzas y Garantías	663,693	412,714	-37.8
1.11 Gastos de Oficina	435,088	174,927	-59.8
1.12 Gastos de logística para Reuniones Generales y Asambleas	46,982	25,262	-46.2
1.13 Gastos por asistencia a integrantes del CDN para Reuniones Generales y Asambleas	259,200	71,285	-72.5
1.14 Gastos de viaje CDN Comisiones	66,000	54,886	-16.8
1.15 Gastos de Viaje Personal Oficina Nacional	48,900	20,061	-59.0
1.16 Gastos de Viaje de Presidentes de Distritos	233,920	8,776	-96.2
1.17 Comunicación Institucional	483,391	385,246	-20.3
TOTAL DE GASTOS DE OPERACION DE LA OFICINA CENTRAL	5,155,394	4,011,238	-22.2
2. REVISTA GEOMIMET			
2.1 Nomina	390,009	413,070	5.9
2.2 Elaboración de Revista	310,684	274,956	-11.5
2.3 Impuestos, derechos y obligaciones patronales	328,865	334,413	1.7
TOTAL GASTOS DE REVISTA	1,029,557	1,022,439	-0.7
TOTAL GASTOS OFICINA NACIONAL	6,184,951	5,033,678	-18.6



Reunión del Consejo Directivo General del Comité de Damas, encabezado por la señora Concepción Cortés de Vázquez

NUESTROS DISTRITOS

GUANAJUATO

Día del Minero

El 7 de julio del 2023, el Distrito Guanajuato de la AIMMGM celebró como cada año el Día del Minero; el evento se realizó en el Auditorio del Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología de la Universidad de Guanajuato. Asistieron distinguidos integrantes del sector minero: Joel Froylán Salas, Navarro Subsecretario para el Desarrollo de la Micro, pequeña y mediana empresa de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Guanajuato; Lic. Edmar Iván Evangelista Meneses, Director general de Minas del Gobierno Federal; Lic. Lilia Margarita Rionda, Diputada Local; Ing. Luis Humberto Vázquez San Miguel, Presidente del Consejo Directivo Nacional de la AIMMGM; Ing. Jaime Gutiérrez Núñez, Presidente de la Cámara Minera de México; Ing. Luis Adolfo Herrera Ramos, Presidente del Comité Directivo Local del Distrito Guanajuato., Dr. Martín Caudillo González, Director del Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología de la Universidad de Guanajuato; así como los directivos de las empresas mineras locales entre otras otras personalidades. Cada uno de ellos resaltó la importancia de la minería en el desarrollo económico del país y la responsabilidad con la que opera esta industria.

Cabe señalar que antes de los actos protocolarios se pidió un minuto de silencio en memoria del Ing. José Vicente Morales Zárate, socio y benefactor de este distrito y de la Escuela de Minas, y quien cada año era de los más participativos en la organización de este gran acontecimiento.



En el desarrollo profesional hay personalidades que marcan por su trayectoria y dejan huella en la gente con la que colaboran y en este año nos enorgullecemos -por primera vez- de entregar un reconocimiento a una Mujer, enorme profesionista y mejor persona, la M.C. Flor de María Harp Iturribarria. Otro de los homenajeados fue el Ing. Salvador García Ledesma, quien cuenta con una gran trayectoria de muchos años en la industria minera. El homenaje póstumo fue para el Ing. Jesús Humberto Prado González.

Por su parte, el Comité de Damas cada año elige a una mujer que ha trabajado por las comunidades mineras y por los alumnos en Ciencias de la Tierra, en esta ocasión se otorgó la "Galereña" a la Sra. Betty Saucedo de Palacios. A todos ellos se les hizo entrega de una escultura de la artista Hortensia Marrufo Quirino: "Tenatero" y "Galereña".

NUESTRA ASOCIACIÓN

Posteriormente, el sábado 8 de julio en los Patios de la Mina de Valenciana se realizó la tradicional comida, evento que fue un verdadero éxito ya que acudieron aproximadamente 1100 personas; el Comité de Damas llevó a cabo rifas muy celebradas por los asistentes, quienes disfrutaron como siempre de una espléndida comida acompañada de música y baile.

Como cada año, en los patios se instala la Expo de Minería, en la que se cuenta con el apoyo de los grandes proveedores de la industria minera, sin los cuales no sería posible el evento. A todos ellos les agradecemos infinitamente por estar presentes siempre en el Día del Minero:

- | | |
|--|---------------------|
| • ARSENAL | • GPO. CEMENTOS |
| • AUSTIN POWDER MÉXICO | • CHIHUAHUA |
| • CAMPOS HERNÁNDEZ | • INGETROL |
| • CONTRATISTAS MINEROS | • MAQUINARIA Y TREN |
| • CRYOINFRA | • DE POTENCIA |
| • DISTRIBUIDOR DE EXPLOSI-
VOS OVIEDO | • MINERO DIESEL |
| • ENDEAVOUR SILVER MÉXI-
CO | • PROSSESA |
| • EPIROC | • SANDVIK |
| • EYENESA | • SCANIA |
| • GOB. DEL ESTADO DE | • SGM |
| GUANAJUATO | • SOLAR FUEL |
| | • TRACSA |

El Distrito Minero de Guanajuato agradece a todos por su presencia y participación tan entusiasta. Los esperamos en julio 2024.





Expo Minera en los Patios Mina la Valenciana



PARRAL

Por Ing. Roberto Silva

El pasado 15 de julio socios e invitados del Distrito celebraron el Día del Minero; el evento se realizó en el Jardín Terraza Lucero, municipio de Santa Barbara, Chih., donde se disfrutó de una deliciosa taquiza en grata convivencia familiar.

Agradecemos el valioso apoyo de las contratistas: AUSTIN POWDER Y TECMIN.



Festejo del Día del Minero

SAN LUIS POTOSÍ

Por: Sra. Alicia Núñez

El viernes 30 de junio se llevó a cabo en la casa club de la AIMMGM Distrito San Luis Potosí la entrega y toma de protesta de la nueva de Mesa Directiva y Comité de Damas para el bienio 2023-2025. Cabe señalar que la sesión estuvo muy concurrida ya que se contó con la asistencia de 110 socios.

El Ing. Angel Galindo, presidente saliente dio la bienvenida y resumió las actividades y resultados de su gestión. De igual forma, la Sra. Alicia Núñez de Galindo, Presidenta saliente del Comité de Damas, rindió también un resumen de actividades y resultados. Se agradeció el trabajo realizado y se dio la bienvenida a la nueva Mesa Directiva, encabezada por el Ing. Ramón Figueroa y su distinguida esposa, Sra. Paloma Gurrola de Figueroa.

La toma de protesta corrió a cargo del Ing. Carlos Silva Ramos, Tesorero del CDN, quien acudió con su esposa, la Sra. Minerva Hernández de Silva, integrante de la junta de Honor del Comité de Damas.

Al finalizar la ceremonia se ofreció un brindis y convivio con todos los miembros de nuestra Asociación.



Toma de protesta a la nueva directiva encabezada por el Ing. Ramón Figueroa

SONORA



Se inaugura Museo Ing. Porfirio Padilla Lara

Para impulsar y promover la minería, la cultura y la educación, además de reforzar la identidad minera que tiene Sonora al ser el Corazón Minero de México, se inauguró el 10 de julio del 2023 el Museo Ing. Porfirio Padilla Lara.

El presidente de la Asociación de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos de México, (AIMMGM) Distrito Sonora, Ing. Ramón Luna Espinoza en compañía de Mercedes Herrera, Ingrid, Tania y Porfirio, esposa e hijos del Ing. Padilla Lara, resaltó que este museo es un espacio donde se refuerza la identidad minera y el sentido de pertenencia de las y los sonorenses, al ser la entidad la principal productora de cobre del país.

En el marco de la celebración del Día de las y los Mineros, explicó que este museo es una obra en honor al profesionalismo y gran entrega en el sector minero del finado Ing. Porfirio Padilla Lara, espacio en el que la sociedad en general podrá admirar y aprender sobre minerales. Así también, se contará con diferentes eventos en el museo, entre los que se destacan exposiciones fotográficas y pictóricas.

Por su parte, Elizabeth Araux Sánchez, vicepresidenta del Distrito, comentó que en una primera exhibición se cuenta con 16 colecciones particulares de los asociados y 1 propiedad de la AIMMGM Distrito Sonora; además de 15 fotografías que muestran los procesos de una mina: exploración, construcción, sistema de minado, proceso de producción, comunidad y cuidado del medio ambiente.

Detalló que son 134 muestras de minerales las que se pueden observar en la exhibición entre las que se encuentran diferentes tipos de cuarzo, cobre nativo, grafito, carbón, rosas del desierto, piritas, algunas muestras pulidas



Público asistente al Museo Ing. Porfirio Padilla

de malaquita, azurita, estibinita, galena, molibdenita, argentita, cristales de selenita, lamburita, cianita; además de cristales provenientes de la mina de Naica en Chihuahua.

CHIHUAHUA

Por: Ing. Gabriel Jesús Zendejas Palacios

El 23 de junio de este año en la sesión cena del Distrito se realizó la elección de la nueva Mesa Directiva bienio 2023 - 2025, resultando electa la planilla encabezada por el Ing. Bernardo Olvera Picón; en el evento se contó con la presencia del Presidente Nacional, Ing. Luis Humberto Vázquez San Miguel, quien hizo la toma de Protesta a la nueva Mesa Directiva. En su mensaje, habló sobre la importancia del Distrito, de su participación en apoyo a los mineros en pequeño con motivo de los cambios propuestos a la Ley Minera por el Ejecutivo Federal, así como la participación en el CCE Chihuahua y con la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Más tarde, el Ing. Vázquez tuvo oportunidad de ver las obras y adecuaciones hechas al edificio sede del Distrito con motivo de la instalación del elevador del primer al tercer piso, felicitó a la Planilla *Chihuahua Minero* Presidida por el Ing. Gabriel Jesús Zendejas Palacios.

Posteriormente, el Ing. Bernardo Olvera Picón expuso su plan de trabajo y actividades durante el bienio 2023 - 2025, haciendo mención de la organización de la XIV Conferencia Internacional de Minería Chihuahua 2024, e invitó al Dr. Manuel Reyes Cortés a apoyar en la Coordinación del Evento.

Por su parte, el Comité de Damas sesionó y contó con la presencia de la Señora Concepción Cortés de Vázquez, esposa del Presidente Nacional.

Al final de la reunión se ofreció a todos los invitados una succulenta cena.



Toma de protesta directiva 2023 - 2025

Día del Minero

El Distrito festejó el Día del Minero en alegre convivio y organizando un competitivo evento de boliche. Para la actividad deportiva los asociados se dieron cita en Boliche & Rock Bowl y posteriormente acudieron al salón Quinta Victoria a continuar el festejo acompañados de la familia y amigos.

El evento fue Inaugurado por el presidente del distrito Ing. Bernardo Olvera Picón y coordinado por el Ing. Jose Francisco Paredes.



Las Ecologistas



Javier y Leonardo Llamas, A. Arredondo y M. Flores



Equipo Espontáneos



Alicia Fonseca, F Ovalle, J Granados y J Martinez



Festejo del Día del Minero a cargo de la nueva Directiva Nacional del Distrito.

BAJA CALIFORNIA SUR

Por: Lourdes González Corona



Con gran convocatoria (se registraron alrededor de 580 participantes), los días 14, 15 y 16 de junio se realizó el *Primer Congreso Inter-estatal de Protección Civil Municipal sobre Riesgos por Contaminación Ambiental, Cambio Climático y Estrés Hídrico*. El evento fue organizado por el Distrito Baja California Sur, la Dirección de Protección Civil Municipal de La Paz y el Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México.

Fueron 3 días de actividades académicas, con un total de 16 conferencias magistrales a cargo de integrantes de instituciones académicas diversas. Participó el M.C. José de Jesús Huezó Casillas, Coordinador de Vinculación Productiva y Social, en la Facultad de Ingeniería de la UNAM; Dr. Juan Carlos Mora Chaparro, del Geoparque de la Comarca Minera en Pachuca Hidalgo; Ing. Raul García Rembert del CIMMGM; Ing. Lourdes González Corona, Presidenta del Distrito Baja California Sur y Coordinadora General del evento; Dr. Alonso Ramírez Fernández de la Universidad Autónoma de Nuevo León y el M.C. Javier Gaitan Morán, entre otros. Acudieron además representantes de organismos diversos como Instituto Tecnológico de La Paz, CICESE, CICIMAR, CEA y áreas de gobierno municipal como protección civil municipal La Paz y bomberos veteranos.

Fueron 4 vertientes que se abordaron en el primer congreso: Riesgos por contaminación ambiental; cambio climático; estrés hídrico; un día común de trabajo en la dirección de protección civil municipal.

Adicionalmente, se ofreció el curso - taller *Cartografía de peligros por fenómenos naturales y antrópicos, en el municipio de La Paz B.C.S.* Fue impartido por el Dr. Juan Carlos Mora, especialista en peligros y riesgos naturales y antropogénicos, coordinador y responsable de varios atlas de riesgos en el país. El curso fue dirigido al personal operativo y otros acreditados con la finalidad de reforzar sus conocimientos.

Finalmente, las actividades académicas concluyeron con una mesa de vinculación entre las instituciones visitantes y las anfitrionas, esperando concretar acuerdos y convenios entre las distintas áreas de manera que podamos enriquecer las protecciones civiles de nuestro país.

MÉXICO

El 11 de julio del 2023 en el auditorio de las oficinas centrales de la AIMMG, el Ing. Raúl Morales, dio la bienvenida a los asistentes a la reunión mensual del Distrito. En esta ocasión se impartió la conferencia: *Plan integral, incluyente y participativo de cierre de Minera San Xavier*, tema a cargo de la Mtra. Marisol Barragán Mendoza, Country Manager, Directora General de Minera San Xavier.

En su exposición, la Mtra. Marisol Barragán, indicó que a partir del 2011 MSX comenzó con el proyecto de cierre integral, considerando el aspecto ambiental, social e incluyente. Para la empresa, la seguridad de sus colaboradoras y colaboradores ha sido prioridad; desde el inicio trabajaron creando una cultura de seguridad que permitió lograr cero lesiones.



Algunas de las actividades importantes que se han llevado a cabo en las etapas de cierre son: Instalación de un cercado perimetral; monitoreo de estabilidad y seguimiento topográfico; manejo de escorrentías, que ayuda al control y direccionamiento de agua de lluvia; monitoreo de generación de drenaje ácido; en el 2009 se realizó trabajo de colocación de concreto lanzado en un talud, como medida de control para la generación de drenaje ácido (sulfuros).



Dijo que el cierre del patio de lixiviación se llevó a cabo de acuerdo a la NOM-155-SEMARNAT-2007 y código Internacional para el manejo del Cianuro. Las actividades fueron: Tratamiento de la solución de descarga,



Mtra. Marisol Barragán



lavado del patio, disminución del invernadero de la solución y restauración. Para eliminar la toxicidad, en enero del 2020 se inició la fase de lavado, enjuague y desintoxicación del patio lixiviado, por medio de tratamiento compuesto por: Carbón activado CIC (adsorción de especies de CN y metales), microfiltración (remoción de sólidos suspendidos) u Osmosis Inversa (remoción de sales, metales y especies solubles).

A partir del 2017 derivado del lavado, enjuague y desintoxicación se logró la disminución progresivamente del cianuro que se encontraba dentro de la solución cumpliendo con la norma NOM-001-SE-MARNAT-1996. Con respecto al patio de lixiviación y planta de proceso, hasta la fecha se han desmantelado las estaciones de rebombeo 2, 3, 4 y barren 2, planta de procesos, parte de refinería, malla anti-aves, área de sistema contra incendios.

Con respecto a la reestructuración ambiental a la fecha se han preparado 95.28 hectáreas, reforestando 93.76 hectáreas. Se utilizaron 25 especies de plantas nativas de la región producidas en su propio vivero.

Minera San Xavier es la primera mina en el mundo que ha realizado su proceso de desmantelamiento en un patio de lixiviación y sus plantas de procesamiento utilizando cianuro, bajo el estándar del Instituto Internacional del Manejo de Cianuro (ICMI) y en el 2021 fue declarada como "Sitio Libre de Cianuro".

Con respecto al apoyo a la infraestructura al municipio, llevaron a cabo el proyecto con base a tres ocupaciones temporales con tres diferentes ejidos. Se hicieron pagos por concepto de ocupación de tierras ejidales de más de 65 millones de pesos.

En el tema de Cierre Social, se entregaron despensas a la población vulnerable de las comunidades de Cerro de San Pedro (CSP), donaciones de equipos médicos y de seguridad a hospitales locales, reuniones con las comunidades de CSP para comunicar los avances del Plan de Cierre.

Finalmente, la Mtra. Barragán, mencionó que "*Todos por Cerro de San Pedro*", es una asociación civil fundada el 3 de noviembre de 2015, cuya misión es promover el desarrollo sustentable de las comunidades de Cerro de San Pedro, fomentando el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente mediante la dotación a los pobladores de herramientas que permitan la organización y ejecución de proyectos y acciones innovadoras.

Al término de la presentación, el presidente del distrito México, Ing. Raúl Morales García hizo la entrega de un reconocimiento a la Mtra. Marisol Barragán.



Al término de la conferencia se ofreció un brindis a los asistentes

CABORCA

Por Mariel Márquez Gutiérrez

El 25 de julio de este año se llevó a cabo la Toma de Protesta de la nueva directiva del Distrito Caborca encabezada ahora por el Ing. Gustavo Adolfo Guzmán Loya. La ceremonia de entrega recepción estuvo a cargo del Presidente del Consejo Directivo de la AIMMG, Ing. Luis Humberto Vázquez.

Como parte del proceso administrativo, se hizo la entrega de chequeras a los tesoreros del nuevo comité de Damas y Comité Directivo, quedando pendiente la comprobación de gastos correspondiente al cierre de julio.

La mesa directiva quedó conformada de la siguiente manera:

PRESIDENTE	Ing. Gustavo Adolfo Guzmán Loya
VICEPRESIDENTE	Ing. Ariana Lemus Torres
TESORERO	Ing. Alejandro Nájera Díaz
SECRETARIO	Ing. Marisol Esparza Chacón



OBEREN

**BOLA DE ALTO
CROMO PARA
MOLIENDA**

TEL: 55 3092 0182

55 3092 0134

CEL: +52 662 256 2374

WW.OBEREN.COM.MX



LA CARBONÍFERA

Por: Genaro de la Rosa Rodríguez

Celebración Día del Estudiante con telesecundarias

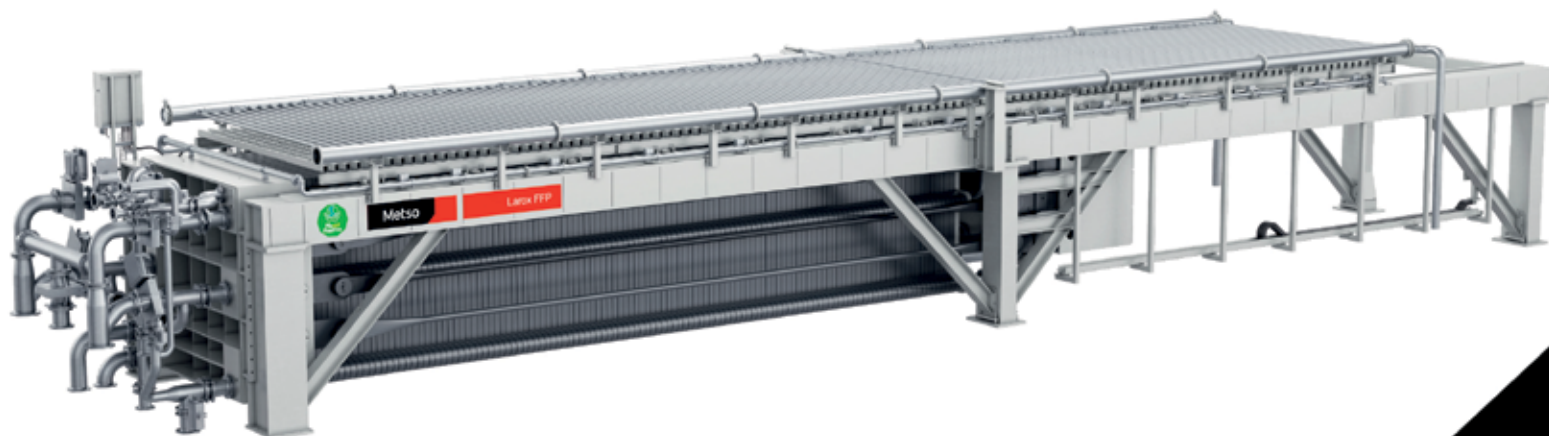
El 31 de mayo del 2023 en las instalaciones de la Macroplaza de la ciudad de Melchor Múzquiz, Coahuila, se llevaron a cabo diversas actividades con motivo de la Celebración del Día del Estudiante para nivel de Telesecundarias. El evento fue organizado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) del Distrito Nacional de Riego 004 Cuenca Don Martín CONANP/SEMARNAT, a cargo del Ing. José Antonio Dávila Paulín (Director) y en colaboración con el Departamento de Turismo del municipio de Melchor Múzquiz, Instituto Municipal de la Juventud (IMJUVE), Centro de Investigación en Geociencias Aplicadas de la Universidad Autónoma de Coahuila (CIGA-UADEC), la Escuela Superior de Ingeniería Lic. Adolfo López Mateos de la UADEC, Coordinación Este y Distrito La Carbonífera de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM).

Las instituciones académicas invitadas fueron las Telesecundarias de Rancherías, El Nacimiento y Morelos localizadas en el municipio mencionado. Las actividades desarrolladas comprendieron una proyección de un Geoparque y

Área Natural Protegidas (ANP), diversas estaciones interactivas, exposición de minerales y su uso en la vida diaria y ejercicio en equipos a través de deportes (béisbol, fútbol, volibol y paseo en bicicleta).

Al evento asistieron 80 estudiantes y 20 personas de apoyo en la logística de las actividades; asimismo, se presentaron autoridades y personal de la CONANP, municipio de Melchor Múzquiz, instituciones educativas e integrantes del Distrito La Carbonífera de la AIMMGM. Cabe destacar que las actividades realizadas fueron de gran relevancia ya que se fomentó la convivencia y armonía entre los estudiantes, quienes adquirieron el conocimiento sobre la importancia del Geoparque y de las Áreas Naturales Protegidas de la región carbonífera y su relación con el medio ambiente y la sociedad, además se promovió buena imagen de la industria minera mediante la explicación de los minerales y el uso de éstos en la vida diaria, se hizo la entrega también de material didáctico de: *Mi México es Minero*.





Una solución de desaguado con procesamiento de gran volumen y diseño mejorado

Impulsada por el creciente volumen de residuos y la escasez de agua, la industria minera busca soluciones sostenibles para hacer frente al aumento de los costes, el cumplimiento de la normativa y la creciente huella global de recursos.

Ampliando la línea familiar de filtros FFP, el avanzado filtro Larox® FFP3716 se basa en el diseño de paquete de placas líder del sector de Metso, redefiniendo el estándar general en fiabilidad, capacidad y seguridad. Combinado con nuestro diseño optimizado de planta de filtración, el filtro de alta capacidad Larox® FFP3716 ofrece una solución fiable y rentable a largo plazo para la manipulación de residuos, incluso en entornos difíciles

Descúbra más



Somos el socio para un cambio positivo

Metso

Jorge Hugo Solis Vorrath

1935 – 2023



El pasado 19 de Mayo de 2023, en la ciudad de Guadalajara, a la edad de 87 años, falleció nuestro compañero Jorge Hugo Solis Vorrath, socio activo del Distrito Guadalajara de la AIMMGM A.C.

Nació en la ciudad de Veracruz, Veracruz el 31 de Agosto de 1935. Ingeniero Geólogo egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México en 1959, titulado en 1961 con la tesis profesional, Bosquejo Geológico Regional de una parte de los estados de Jalisco y Colima. Obtuvo un Diplomado en Finanzas por la Universidad de Guadalajara.

Será recordado como un profesionista comprometido con su vocación, por haber sabido cultivar acciones tan valiosas como la responsabilidad, la puntualidad, el orden, gusto por la lectura, siempre con un deseo de superación, inculcando con el ejemplo de la honestidad, como uno de los valores de vida más importantes en su trabajo y con su familia.

Acumuló una amplia experiencia profesional por más de 55 años en exploración minera, desempeñándose en el sector público, en la iniciativa privada y finalmente en actividades de consultoría. Su inicio profesional fue en 1959, en el Consejo de Recursos Naturales No Renovables lo que actualmente se conoce como Servicio Geológico Mexicano, organismo en el que durante 31 años ocupó diversos puestos, comenzando como ayudante de geólogo de exploración, residente, jefe de proyecto y superintendente del Centro Norte de la Gerencia de Exploración.

Laboró de 1989-1994 con el Gobierno de Jalisco como Director de Promoción y Financiamiento Minero en la Secretaría de Promoción Económica, también como Director General del Fondo Jalisciense de Garantía para la Minería, como Secretario Técnico del Consejo Estatal Minero y Asesor en la Dirección de Fomento al Sector Minero.

En 1994-1995 se desempeñó como Subdirector de Oficina Regional para los Edos. de Jalisco, Colima y Nayarit Sur del Fideicomiso de Fomento Minero (FIFOMI).

De 1997-2000 trabajó en Terra Quaestum, S.C. y Behre Dolbear de México, S.A. de C.V., desarrollando parcialmente manifestaciones de impacto ambiental y auditorías ambientales. Incursionó en países de Sudamérica, donde realizó trabajos de supervisión en el Distrito aurífero Las Brisas del Cuyuni, Distrito aurífero Km 88, Bolívar, Venezuela, así como evaluación de los protocolos y del proceso de muestreo de un yacimiento de oro de placer en la Región de Las Yungas, Bolivia. Efectuó trabajos de evaluación geológica de varios proyectos de exploración por plata y Oro en México y de un depósito de perlita en Magdalena Jalisco. Así como la geología y evaluación de los recursos minerales de proyectos de Ópalo y Obsidiana en Jalisco.

Fue docente por 2 años en la Universidad Autónoma de Zacatecas en las cátedras de Geología, Física y Geología Estructural en la carrera de Ingeniero de Minas y Metalurgista entre 1967 – 1969. Y como parte de su actividad gremial, fue Presidente del Distrito Guadalajara en la AIMMGMAC en la década de los 90's.

Trabajo para Omya de México S.A. de C.V. y Omya Servicios S.A. de CV de 2001-2008. En los últimos años de su vida se dedicó a su negocio particular y eventualmente a la consultoría geológica. Hasta los últimos momentos se mantuvo activo.

Fue una persona muy estimada por sus compañeros de trabajo y vivió el valor de la amistad, sus amigos lo recuerdan como una persona sincera, un gran conversador, empático, brindaba atención plena para todos.

Se casó en 1961, formó una hermosa familia, tuvo 4 hijos, quienes siguiendo su legado todos son profesionistas y los cuales le sobreviven, Jorge, María Antonieta, Alfredo y Manuel.

¡Descanse en Paz!

El Distrito Guadalajara te recordará siempre con cariño

Ing. José L. Valadez Morales **1950 – 2023**



El Ing. José L. Valadez falleció el pasado mes de junio, en el Día del Padre, se nos adelantó en el camino. Nació en Palaú Coahuila; estudió la carrera de Ingeniero de Minas y Metalurgista en la Escuela de Minería y Metalurgia de Nueva Rosita, Coahuila, dependiente de la Universidad Autónoma de Coahuila, generación 1970 - 1975.

Su vasta trayectoria laboral la desempeñó en importantes empresas del sector: IMMSA, Fluorita de México y Fervim Ingeniería, entre otras. Se destaca una anécdota; en IMM-SA, acudió al rescate de varios mineros caídos por gas en uno de los pozos de carbón de los pequeños mineros de la zona. El Ing. Valadez, al frente del equipo de rescate, lograron recuperar los cuerpos de los mineros, una acción muy heroica por las condiciones de gas en la que se encontraba el pozo mencionado.

Hombre sincero, valiente, leal, amoroso con su esposa, hijos y nietos; buen amigo. Sus compañeros de la generación 1970-1975 lo extrañaremos y lo recordaremos en nuestras reuniones anuales.

Su esposa, hijos y nietos, lo amarán por siempre.

Descanse en Paz!



QUIMICA TEUTON

LÍDER EN EL MERCADO con 35 AÑOS
EN LA INDUSTRIA MINERA

Flotación de minerales

- Espumantes.
- Modificadores de superficie.
- Colectores.
- Depresores.
- Xantatos.

PRODUCTOS

Supresores de Polvo

Tratamiento de agua

- Floculantes.
- Antiincrustantes.
- Dispersantes.

PRODUCTOS

Ayudas de filtrado

- Deshidratantes.

SERVICIOS
INVESTIGACIÓN
METALÚRGICA



Presentes en la XXXV Convención Internacional de Minería
Stands: 4115 4117 4119 4121 4115A 4117A 4119A 4121

TEL: (33) 3810-0493
(33) 3811-0370 (33) 3810-9323

contacto@quimicateuton.com
www.quimicateuton.com





OBTÉN TUS COTIZACIONES EN MINUTOS CON EL PORTAL MY SANDVIK



VISITA MY.SANDVIK
PARA MÁS INFORMACIÓN

Aumenta el rendimiento de tu operación con todas las funciones de MY SANDVIK:

- Realiza pedidos de Piezas y Refacciones.
- Descarga Manuales Actualizados de tus equipos Sandvik.
- Recibe Boletines.
- Visualiza tus Datos Operativos.
- Accede a tus Datos Transaccionales.



Conoce todas nuestras soluciones para las minas del futuro en
la XXXV Convención Internacional de Minería México 2023.



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