

GEOMIMET

LIII EPOCA, SEPTIEMBRE / OCTUBRE 2026 No. 383

19 de octubre,
Día Internacional de
la **Lucha contra el
Cáncer de Mamá**



EXCELENCIA EN MINERÍA

Precisión. Innovación. Sostenibilidad.

Con décadas de experiencia en minería a gran escala, ofrecemos soluciones de voladura a la medida que maximizan la productividad. Combinando la excelencia técnica con un enfoque prioritario en la seguridad, actuamos como verdaderos colaboradores en el éxito de nuestros clientes. Nuestra precisión, innovación y compromiso con la responsabilidad ambiental nos distinguen.



AUSTIN POWDER

austinpowder.com

Atendemos a todo México:

APMventas@austinpowder.com

**INNOVATION
THAT MATTERS**



QUIMICA TEUTON

PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA INDUSTRIA MINERA



LÍDER EN EL MERCADO

CON 38 AÑOS EN LA INDUSTRIA MINERA



SERVICIOS:
**INVESTIGACIÓN
METALÚRGICA**

PRODUCTOS:
FLOTACIÓN DE MINERALES
SUPRESORES DE POLVO
TRATAMIENTO DE AGUA
AYUDAS DE FILTRADO

contacto@quimicateuton.com

www.quimicateuton.com

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

Perforación inteligente, mejores resultados



United. Inspired.

Optimice sus herramientas de perforación con datos.

Conviertalos datos de sus herramientas de perforación de roca en **mejores decisiones, mayor productividad y menor costo por metro.**

Las soluciones digitales de **Epiroc** le ayudan a:

- **Monitorear el desempeño** en tiempo real.
- **Optimizar la perforación** y el uso de herramientas.
- **Gestionar el ciclo de vida** de tus herramientas.
- **Comparar opciones** y tomar decisiones basadas en datos.
- **Mejorar continuamente** el rendimiento de tu operación.

Más datos. Mejores decisiones. Perforación más eficiente.

Descubre las soluciones digitales de **Epiroc** para llevar el rendimiento de sus herramientas al siguiente nivel.



Soluciones Digitales Epiroc

CONTENIDO 383

septiembre / octubre

Índice de Anunciantes

2da. De forros Austin Powder

26 Causa

3ra. De forros Chevron

48-49 Chevron

21 Condumex

4ta. De forros Dyno Nobel

2 Epiroc

50 Fimsa

51 Fls

6 Gcc

42 Grupo Vysisa

64 Minera la cantera

25 Oberen

1 Quimica teuton

29 Sandvik

GEOMIMET. Año LIII, No. 383, septiembre - octubre 2026, es una publicación bimestral publicada por la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C. Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, C.P. 03810, México, D.F. HYPERLINK "http://www.geomin.com.mx/www.geomin.com.mx", HYPERLINK "http://us.mc1616.mail.yahoo.com/mc/compose?to=asociacion@aimmgm.org.mx" asociacion@aimmgm.org.mx. Editor responsable: Alicia Rico Méndez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-060609365500-102, ISSN: 0185-1314, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derechos de Autor. Licitud de Título No. 13012, Licitud de Contenido No. 10585, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-0016 Impresa por 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 23 de octubre de 2026 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

Aprovechamiento de agua pluvial en proyectos mineros

Por: Dr. Fernando Huerta Ancheta



14

Efecto del uso del quebracho como cegador de materia carbonosa en la cianuración de una mena auroargentífera

Por: Jonathan Rodríguez Marín; Mario A. Corona Arroyo; Ma. Mercedes Salazar Hernández; Joel E. Valtierra Olivares y Valentín Ibarra Galván



22

Actualidad Minera

- Noticias Legales. Por Karina Rodríguez
- Para el éxito en los negocios, y en todo. Por Juan M. González



27

Innovación Tecnológica

- CAUSA: CRB 800 y Perforación Sónica



30

La Entrevista

C.P. Liliana E. Lemus Espinosa



34

Notas Geomimet

- 9° Congreso Nacional de Minería, Durango 2026
- Reconocimiento a la trayectoria de Ing. Jaime Gutiérrez
- México Minero Inmersivo
- Camimex y AIMMGm organizan curso para periodistas
- Nova Mining, Expo 2026



43

Tema de Portada

Cáncer, más allá del diagnóstico, una oportunidad de vida



52

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 Sombbrero
"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
71 Los Filos
72 San Julián
73 Velardeña
75 Caborca
78 Capela
79 Media Luna

40 DISTRITO BAJA CALIFORNIA SUR
Ing. Lourdes González C.

75 DISTRITO CABORCA
Ing. Fátima Rendon Meneses

37 DISTRITO CANANEA
Geol. Adolfo Gastelum Deolarte

78 DISTRITO CAPELA
Ing. Gilberto Esaul de la Torre Torres

01 DISTRITO CHIHUAHUA
M.C. Angélica Mena Escobar

25 DISTRITO DURANGO
Ing. Juan Morales Gómez

59 DISTRITO ESTADO DE MEXICO
Ing. Carlos Tavares

68 DISTRITO ESQUEDA
Ing. Héctor Hidalgo Correa

21 DISTRITO FRESNILLO
Ing. Hugo Silva

06 DISTRITO GUADALAJARA
Ing. Antonio Loya Reta

08 DISTRITO GUANAJUATO
Ing. Victor M. Hernández Manrique

65 DISTRITO LA CARBONIFERA
Ing. Arturo Bueno Tokunga

61 DISTRITO LA CIENEGA
Ing. Roberto Gallegos Salazar

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

14 DISTRITO LAGUNA
Ing. José Luis Cervantes Segura

71 DISTRITO LOS FILOS
Ing. Carlos Amezcua Fuentes

79 DISTRITO MEDIA LUNA
Ing. Luis F. Sánchez Encinas

03 DISTRITO MÉXICO
Ing. Amador Nuñez Miranda

49 DISTRITO NACAZARI
Ing. Manuel A. Cordova

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. Gregorio Mireles Cervantes

72 DISTRITO SAN JULIÁN
Ing. Martín R. Castillo

18 DISTRITO SAN LUIS POTOSÍ
Dra. Rubicelia García Garnica

36 DISTRITO SINALOA
Ing. Ignacio Cano

19 DISTRITO SOMBERETE JUAN HOLGUÍN
Ing. Luis F. Rodríguez Urbina

09 DISTRITO SONORA
Ing. Roberto Sitten Ayala

73 DISTRITO VELARDEÑA
Ing. Edgar Martínez González

12 DISTRITO ZACATECAS
Ing. Abel Gonzalez

63 DISTRITO ZACAZONAPAN
Ing. José G. de Ávila Pacheco

41 DISTRITO ZACUALPAN
Ing. Francisco Hernández R.

28 DISTRITO ZIMAPAN
Ing. José C. Bravo M.

GEOMIMET

Publicación Bimestral
LIII EPOCA SEPTIEMBRE / OCTUBRE 2026
www.geomin.com.mx

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 Saldivar

COORD. ADMINISTRATIVO

C.P. María Mercedes Pérez Juárez

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES:



Oficina Central
Av. del Parque N° 54, Col Nápoles.
Benito Juárez, CDMX, C.P. 03810
j.torrecilla@aimmgm.org.mx
Tel: 55 5543 9130 | 55 5543 9131

CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL

PRESIDENTE

Ing. Raúl García Reimbert

VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

M.C. Armando E. Alatorre Campos

VICEPRESIDENTE TECNICO

Dr. Jesús L. Valenzuela García

VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

Dr. Genaro de la Rosa Rodríguez

VICEPRESIDENTA SOSTENIBILIDAD

M.C. Laura C. Díaz Nieves

VICEPRESIDENTE REL. CON GOB. Y ASOC.

Ing. Agustín Rodríguez Santos

SECRETARIO

MDO. Víctor M. Hernández Manríquez

TESORERO

Ing. Angel D. Galindo Vilchis

COORDINADORES REGIONALES

Ing. David Ramos Félix
Ing. Francisco J. Berumen Muro
Ing. Hugo Silva Lugo
Ing. Héctor A. Alba Infante

VOCALES

Todos los Presidentes de Distrito

JUNTA DE HONOR

Ing. Salvador García Ledesma
Ing. Sergio Almazán Esqueda
Luis H. Vázquez San Miguel
Dr. Manuel Reyes Cortés
M.C. Rubén J. Del Pozo Mendoza

DIRECTOR

Lic. César Vázquez Talavera
cesar.vazquez@aimmgm.org.mx

MENSAJE DEL PRESIDENTE

En estos primeros días al frente de la AIMMGGM hemos comenzado una etapa de diálogo, coordinación y construcción de acuerdos para fortalecer a nuestro organismo y representar con mayor fuerza a las y los técnicos y profesionistas de la minería en México. Hemos estrechado la relación con la Cámara Minera de México (Camimex), con la Unidad de Coordinación de Actividades Extractivas de la Secretaría de Economía y hemos iniciado encuentros con gobernadores de entidades mineras, comenzando con el Dr. Alfonso Durazo, gobernador de Sonora. Asimismo, tuvimos fructíferos encuentros con los Embajadores de Finlandia y Bélgica, Ari Maki y Patrick Herman, respectivamente.

También hemos fortalecido nuestro equipo de trabajo. El Consejo Directivo Nacional confirmó como Director General al Lic. César Vázquez. Se ratificó a la asesora legal, Lic. Karina Rodríguez y se designó a la maestra Eurídice González Robles como asesora para el seguimiento de proyectos y al ing. Tomás Iturriaga Hidalgo como asesor para la vinculación con la Camimex y las empresas mineras. Además, contamos con el Contador Público, Ricardo Ortiz Hernández como asesor que, junto con la Junta de Honor, revisará la condición de donataria de la AIMMGGM, un tema relevante para la institución y para su futuro. Los Distritos siguen activos promoviendo espacios donde se analiza y proyecta el futuro de nuestra industria, por eso participamos en el 9º Congreso de Minería Durango 2026 que organizó la AIMMGGM, Distrito Durango y nos preparamos para participar en noviembre en el 16º Congreso Internacional Minero Sonora 2026 que ya prepara el Distrito Sonora.

Iniciamos los trabajos para la celebración de nuestro magno evento: la XXXVII Convención Internacional de Minería, que se realizará en Acapulco del 17 al 20 de noviembre de 2027. El Ing. Norberto Zavala Medellín fue designado como Coordinador General, con la responsabilidad de articular los esfuerzos necesarios para hacer de este encuentro un espacio de conocimiento, vinculación, negocios y diálogo para las y los técnicos y profesionistas de la minería.

Por otra parte, estamos buscando una nueva visión para el desarrollo profesional de nuestros socios y socias. Por ello, propusimos transformar el Centro de Actualización Profesional en el Centro de Desarrollo Profesional y Tecnológico, con una perspectiva más amplia que responda a los cambios tecnológicos, las nuevas competencias y los desafíos que enfrenta nuestra industria.

Y hay algo que también quiero destacar: como gremio debemos estar presentes en las causas que nos unen como sociedad. Octubre es el mes de la prevención del cáncer de mama y desde la AIMMGGM queremos contribuir a generar conciencia sobre la importancia de la prevención y la detección oportuna. Estos días, desde que rendí protesta como presidente del Consejo Directivo Nacional el 31 de julio, han sido de mucho trabajo, pero, sobre todo, de construcción colectiva. El reto es seguir fortaleciendo a nuestra Asociación y hacer de ella una institución cada vez más útil, cercana y representativa para sus socias y socios, y para la minería mexicana.

SOLUCIONES INNOVADORAS PARA LA INDUSTRIA MINERA



Ventas:

☎ 800 1111 422

productos especiales@gcc.com

www.gcc.com
www.fraguamax.com

Aprovechamiento de agua pluvial en proyectos mineros

Por: Dr. Fernando Huerta Ancheta

Resumen

En el contexto de carencia de agua en algunas zonas del país y las nuevas disposiciones legales para la obtención del recurso, es relevante la búsqueda de alternativas para no frenar el desarrollo de proyectos mineros.

Con la finalidad, este ejercicio académico de aprovechamiento de agua a partir del entorno de microcuencas hidrográficas cercanas a las instalaciones de la Mina Santa Elena en Banámichi, Sonora. Se reconocen las corrientes de agua pluvial que se escurren aguas abajo hacia la mina, se estima el gasto total esperado en eventos de lluvia y el volumen de embalse en un tiempo determinado. Se plantea la posibilidad que el volumen del embalse sea suficiente para cubrir los requerimientos del proceso de beneficio minero.

Los resultados obtenidos a partir de la metodología de la fórmula racional, factores de escurrimiento según NOM-011, cartas de INEGI, Isoyetas de CONAGUA y la utilización de herramientas de software libres como Google Earth, Global Mapper, permiten estimar un embalse conservador de 2.19 Mm³ durante el año.

Información publicada por la empresa operadora de la Mina Santa Elena permite estimar el consumo de agua en el orden de 0.82 Mm³ por año. El ejercicio académico y la metodología es empleada por estudiantes de Diseño de minas a cielo abierto, para dimensionamiento de obras de control de aguas superficiales. La asignatura procura motivar al alumno en la búsqueda de soluciones ante la escasez de recursos hídricos, bajo los principios de sustentabilidad y respeto a los ecosistemas.

Palabras clave: Cuencas hidrográficas. Escurrimiento pluvial. Proyecto minero. Diseño de minas.

Introducción

En el plan de estudio de ingeniería en minería del sistema de Universidades Tecnológicas se imparte la asignatura Diseño de minas a cielo abierto, la cual inicia con el control de aguas superficiales; en esta se

estudia la metodología para estimar flujos de agua en los eventos de lluvia, originados en el relieve topográfico del entorno del proyecto minero. La estimación del gasto y volumen de agua acumulada, permiten dimensionar las obras para desviación, canalización, control o embalse de las aguas evitando afectar las operaciones de explotación, beneficio e instalaciones en general.

En clase, el estudiante desarrolla un proyecto virtual en un sitio de interés desde la exploración, modelamiento geológico, modelo de reservas de mineral, hasta el diseño del tajo operativo. Se detiene en analizar el entorno para detectar y evaluar las posibles afectaciones al medio ambiente y ecosistema social. El estudio de las cuencas próximas al sitio, le permite reconocer la posibilidad de afectaciones tanto al interior como al exterior de las futuras instalaciones. El diseño de obras adecuadas y su construcción permiten evitar daños de los escurrimientos de agua, que pueden ocasionar erosión y transporte de residuos peligrosos de zonas mineralizadas hacia cuerpos de agua, mantos acuíferos o áreas pobladas.

Sin embargo, en el contexto actual de carencia de agua en algunas zonas del país y de la nueva reglamentación para el aprovechamiento del recurso, lo cual equivale a la imposibilidad de desarrollar proyectos mineros, surgen las siguientes preguntas:

1. ¿Qué flujo de agua podrían generar eventos de lluvia en el entorno de un proyecto minero?
2. ¿Sería suficiente el volumen de agua para sostener las operaciones productivas?

Responderemos a las preguntas con un ejercicio académico en el entorno de microcuencas en las instalaciones de la Mina Santa Elena, en el municipio de Banámichi, en el estado de Sonora.

Sitio de estudio

Las operaciones de la empresa First Majestic Silver Corp, comprenden las minas subterráneas Santa Elena y Ermitaño. En el año de 2025 obtuvo una producción de 9.1 Millones de onzas de Plata equivalente (1.4M AG OZ + 88K AU OZ).

Profesor investigador de la carrera de Minería Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora. Ingeniero minero. Maestría Administración de Negocios. Doctorado en Educación Superior. Cuerpo Académico Desarrollo Regional en Sonora. fhuerta@uthermosillo.edu.mx

El yacimiento minero de Santa Elena y su vecina Ermitaño se encuentran a 167 km al noreste de Hermosillo, capital del estado de Sonora, México, en las coordenadas 30° 01' de latitud norte y 110° 09' de longitud oeste. Se accede por un camino de 6.6 kilómetros desde la carretera 89 hacia el NE de Banámichi, cabecera municipal. Se llega a Banámichi partiendo desde Hermosillo por la carretera 14 hasta la comunidad de Mazocahui, de allí se sigue al norte por la carretera 89 en recorrido de 2.5 horas. El acceso a mina está poco menos del kilómetro antes de llegar a Banámichi. (Imagen 1).



Imagen 1. Localización de la Mina Santa Elena

La principal zona mineralizada de la mina es una estructura transversal con orientación aproximada este-oeste y buzamiento de 45° hacia el sur. La alteración es generalizada y penetrante, con silicificación, caolinización y cloritización significativas. Los minerales de ganga consisten en cuarzo, calcita, clorita y fluorita.

El yacimiento de Santa Elena se considera de tipo alto en calcio y baja sulfuración, con reemplazos, stockworks y brechas hidrotermales. La explotación subterránea se realiza utilizando barrenación larga longitudinal y voladura de bloques de mineral desde diversos subniveles, permitiendo una alta productividad en zonas más estables y anchas del yacimiento.

Una variante avanzada de barrenación larga, integra el relleno secuencial de los espacios abiertos utilizando material estéril o tepetate a medida que avanza el frente de minado. Esto optimiza la estabilidad de la roca y minimiza la dilución del mineral.

El método de corte y relleno mecanizado, se aplica de manera selectiva en las estructuras mineralizadas más estrechas o en zonas que presentan condiciones de roca más suaves o complejas. El mineral se extrae en rebanadas horizontales y el espacio vacío se rellena de inmediato con material estéril para servir como piso para el siguiente ciclo.

Por otra parte, el método de beneficio del mineral extraído, inicia con la trituración en tres etapas (primaria, secundaria, terciaria), reduciendo la partícula a 1/4 pulgada, de allí pasa a molinos de bolas reduciendo y clasificando su descarga hasta 90 micras. Sigue el proceso en tan-

ques de lixiviación dinámica con cianuro de sodio. La solución rica que contiene los metales disueltos se separa del material estéril a través de espesadores CCD y sistemas avanzados de prensas de filtro. Una vez clarificada, pasa por un proceso de precipitación por método Merrill-Crowe para posteriormente secarse. Finalmente, el precipitado pasa a fundición, separar mineral de la escoria y obtener el producto de valor en barras de metal doré de alta pureza.

La capacidad de diseño de la planta metalúrgica es de 3,000 ton por día de mineral procesado.

Planteamiento del problema

A partir del entorno de microcuencas hidrográficas en la zona serrana cercana a las instalaciones de la Mina Santa Elena, reconocer las corrientes de agua pluvial que se escurren aguas abajo hacia la mina, estimar el gasto total esperado en eventos de lluvia y el volumen de embalse en un tiempo definido. Determinar si el volumen de embalse es suficiente para cubrir los requerimientos del proceso de beneficio minero. (Imagen 2).

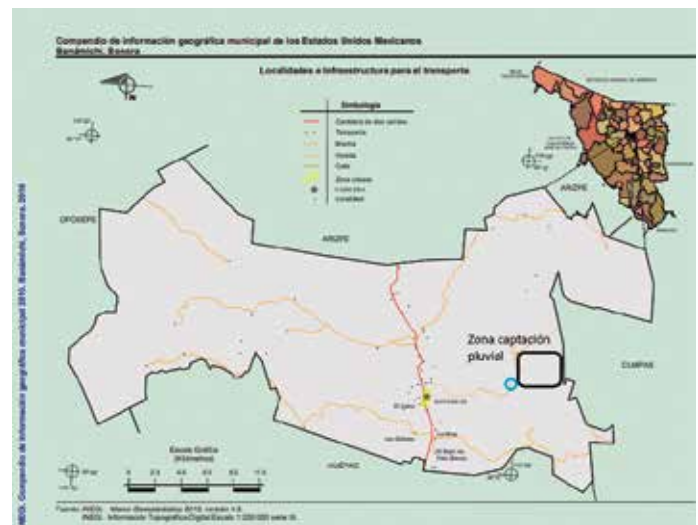


Imagen 2. Zona de estudio

Marco Teórico

La estimación del volumen de agua generado por la lluvia al caer sobre las laderas de una superficie montañosa formando corrientes que descargan en niveles inferiores se realiza a partir de la llamada Fórmula Racional. La expresión matemática se ha usado desde 1889 cuando Emil Kuichling la definió para el cálculo de escurrimientos picos para el diseño de alcantarillas en la ciudad de New York. Desde entonces se ha generalizado para el diseño de obras hidráulicas urbanas como la estimación del flujo de agua de cuencas pequeñas en obras rurales. La utilización de la expresión permite estimar el impacto del gasto de agua en un punto determinado de una corriente para el diseño adecuado de obras de contención, canalización o embalse del volumen generado aguas arriba. La expresión (1) se define como:

$$Q=0.278 \cdot C_e \cdot i \cdot A \dots\dots(1)$$

Donde

Q= gasto de diseño (m³/seg)

C_e=coeficiente de escurrimiento

i =intensidad de lluvia de diseño(mm/hora)

A= área de la cuenca (km²)

0.278=factor de conversión de unidades

La aplicación de la fórmula racional supone las siguientes condiciones ideales:

1. La Intensidad de precipitación es uniforme en el espacio y no varía en el tiempo.
2. La duración de la precipitación que produce el caudal máximo dada una Intensidad (I) es equivalente al tiempo de concentración de la cuenca (T_c)
3. El T_c, se considera como el tiempo que tarda toda el área drenante en contribuir al escurrimiento en la sección de salida, así como el instante en que se produce el caudal máximo en dicha sección.
4. El tiempo que transcurre entre el cese de la lluvia y el final del escurrimiento coincide con el T_c.
5. El período de retorno del caudal máximo calculado es el mismo que el de la intensidad media máxima de cálculo.
6. El almacenamiento de agua en la cuenca es insignificante.
7. Asume que el escurrimiento es directamente proporcional a la precipitación.
8. El Coeficiente de escurrimiento se mantiene uniforme en el tiempo y en el área drenante considerada.

Definición de los componentes de la expresión racional.

Gasto de diseño (Q). El gasto de agua en escurrimientos (también llamado caudal) es el volumen de agua de lluvia que pasa por la sección transversal de un cauce, río o canal por unidad de tiempo. Es originado por el agua de lluvia excedente que no se infiltró en el suelo y corre por gravedad desde las cuencas o microcuencas del relieve orográfico desde niveles topográficos altos hacia las zonas más bajas. Se le llama de diseño porque supone el suceso de lluvia de mayor impacto en cierto punto del cauce de la corriente formada.

Coeficiente de escurrimiento (C_e). Es la relación del caudal que fluye sobre el terreno, al caudal llovido. Es decir, la parte del agua de lluvia que cae sobre un terreno que no se absorbe y corre por la superficie. Este parámetro no debe confundirse con el coeficiente de infiltración. Para su determinación deben caracterizarse:

Tipo de suelo. Influye el grado de permeabilidad del terreno, rocosos o con arcilla absorben poca agua y suben el coeficiente. Suelos arenosos absorben mucho y lo bajan.

Vegetación. Las plantas y árboles retienen el agua y reducen el escurrimiento.

Pendiente. Los cerros o zonas muy inclinadas hacen que el agua corra más rápido sin infiltrarse.

Intensidad de lluvia de diseño (i). Es la cantidad o altura de agua de lluvia por unidad de tiempo, generalmente expresada en milímetros por hora (mm/h). Los valores son obtenidos a partir de volúmenes de lluvia, para tiempos de cero a una hora, en intervalos de cinco minutos. Los valores de intensidad son diferentes al volumen de lluvia total (mm de lluvia promedio anual). En la determinación de la intensidad de lluvia de diseño debe considerarse el periodo de retorno o intervalo de recurrencia de un evento de lluvia máximo. Es decir, reconocer la información histórica de 5,10,20,50 o más años atrás considerando las características o duración de las obras a diseñar.

Area de la cuenca (A). Es la superficie definida a partir de curvas topográficas del relieve considerando las cotas máximas (parte aguas) que limitan el área de drenaje pluvial generando el escurrimiento hacia cotas más bajas.

Tiempo de descarga o escurrimiento (T_c). Se refiere al lapso de tiempo estimado que transcurre para que el agua de lluvia, transite desde el punto de origen de la corriente en su mayor cota de nivel hasta el punto de descarga o cota más baja de la zona. Se utiliza la expresión (2):

$$T_c = C_e \cdot L^{0.33} / P^{0.50} \dots\dots (2)$$

T_c = Tiempo de escurrimiento (minutos)

C_e= Coeficiente de escurrimiento

L= longitud del cauce principal (metros)

P= pendiente absoluta promedio del cauce

Metodología

1. Empleando el programa Google Earth Pro se localiza el sitio de interés y se dibuja polígono de instalaciones del proyecto minero. Se capturan formatos tipo PNG y KMZ.
2. Con el uso del programa Global Mapper, a partir del formato KMZ se aplican herramientas para generar contornos topográficos (vector/lidar) y generar drenajes (raster/image) en formatos tipo DXF y JPG. Con esto se obtienen, cotas de nivel del sitio, superficies de microcuencas, longitud de corrientes de drenaje formadas.
3. Se consulta información de fuentes confiables sobre el sitio de interés tales como registro histórico de precipitaciones, cartas tipo de suelo, tipo vegetación, tablas de valores aplicables al caso.
4. Aplicación de las expresiones de cálculo y su interpretación.

Solución del problema

Coeficiente de escurrimiento (C_e). Se utiliza los valores de K en función del tipo y uso del suelo del apéndice normativo A de la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. (Imagen 3,4).

A PROFUNDIDAD

TABLA 1 VALORES DE K, EN FUNCIÓN DEL TIPO Y USO DE SUELO

TIPO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS		
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad; loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; leñosos migajosos		
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas		
USO DEL SUELO	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0,26	0,28	0,30
Cultivos:			
En Hileras	0,24	0,27	0,30
Legumbres o rotación de pradera	0,24	0,27	0,30
Granos pequeños	0,24	0,27	0,30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0,14	0,20	0,28
Del 50 al 75% - Regular -	0,20	0,24	0,30
Menos del 50% - Excesivo -	0,24	0,28	0,30

Imagen 3. Coeficiente de escurrimiento

Bosque:			
Cubierto más del 75%	0,07	0,16	0,24
Cubierto del 50 al 75%	0,12	0,22	0,26
Cubierto del 25 al 50%	0,17	0,26	0,28
Cubierto menos del 25%	0,22	0,28	0,30
Zonas urbanas	0,26	0,29	0,32
Caminos	0,27	0,30	0,33
Pradera permanente	0,18	0,24	0,30

Imagen 4. Coeficiente de escurrimiento

Considerando la carta INEGI. Banámichi, Sonora. 2010 “Suelos dominantes”, en la zona de captación pluvial predomina el tipo LEPTOSOL. (Imagen 5). Este tipo de suelo, suele ser muy delgado y muy pedregoso. Su permeabilidad es alta pero limitada, el agua pasa muy rápido por las piedras y la poca tierra fina, pero se detiene de golpe al chocar con la roca dura que está abajo. Durante los escurrimientos con lluvias fuertes, el agua corre rápido por la pendiente y arrastra la poca tierra que hay. Se clasifica como tipo C, suelos casi impermeables.

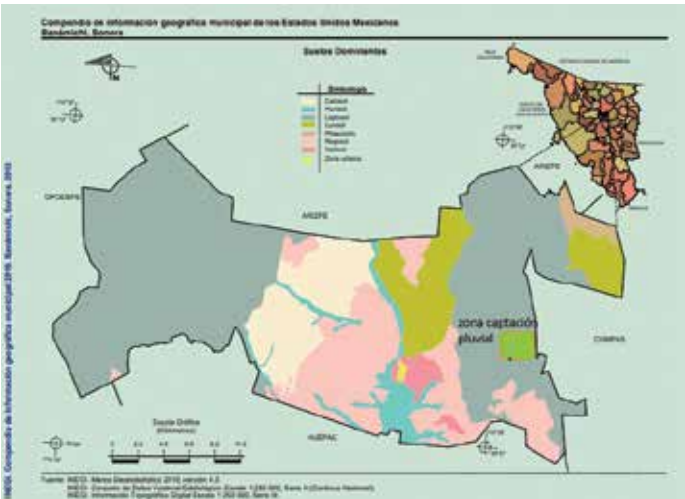


Imagen 5. Suelos dominantes Banámichi

Uso del suelo de la zona de estudio, considerando la carta INEGI. Banámichi, Sonora. 2010. “Uso del suelo y vegetación”, se comparte BOSQUE con SELVA (Imagen 6). Se clasifica como BOSQUE (cubierto del 25 al 50%).

Considerando la NOM-011-CONAGUA-2015 el valor de K=0.28. luego K mayor a 0.15, $Ce = K (P-250)/2000 + (K - 0.15)/1.5$ donde P es la precipitación anual en mm de la zona en cuestión.

Considerando la carta INEGI. Banámichi, Sonora. 2010 “Climas”, (Imagen 7), la isoyeta precipitación media anual es de P=459 mm.

Entonces: Coeficiente de escurrimiento $Ce = 0.116$

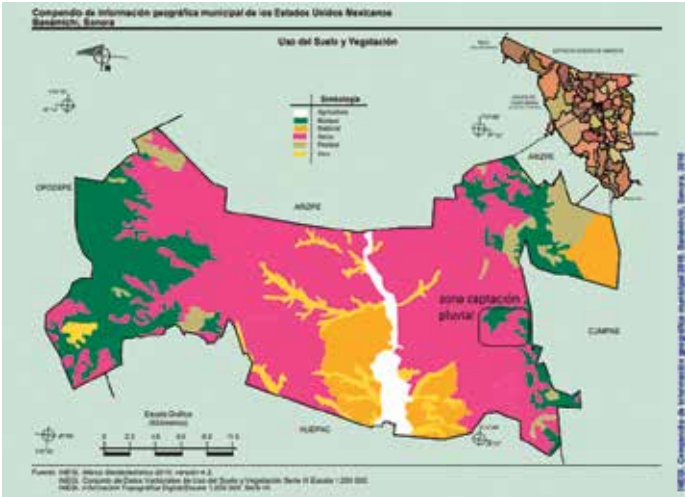


Imagen 6. Uso del suelo y vegetación

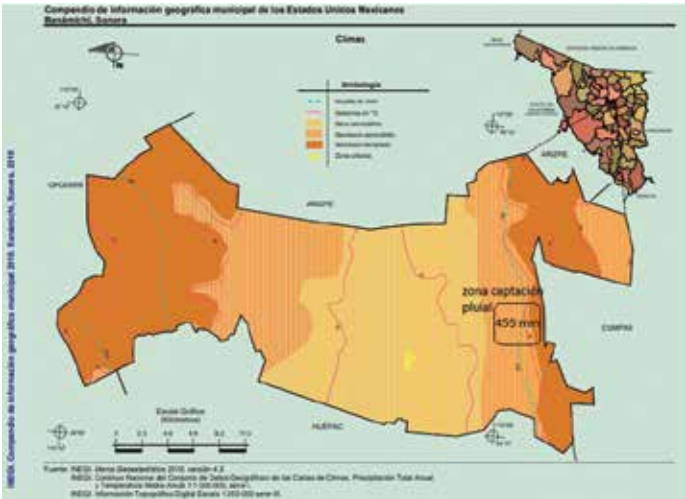


Imagen 7. Climas Banámichi

Intensidad de lluvia de diseño (i). En un evento de lluvia, en los primeros cinco minutos se desprende la mayor precipitación y disminuye al paso de los siguientes minutos. En este ejercicio asumiremos intensidad de 10 minutos (T_c) con periodo de retorno de 10 años.

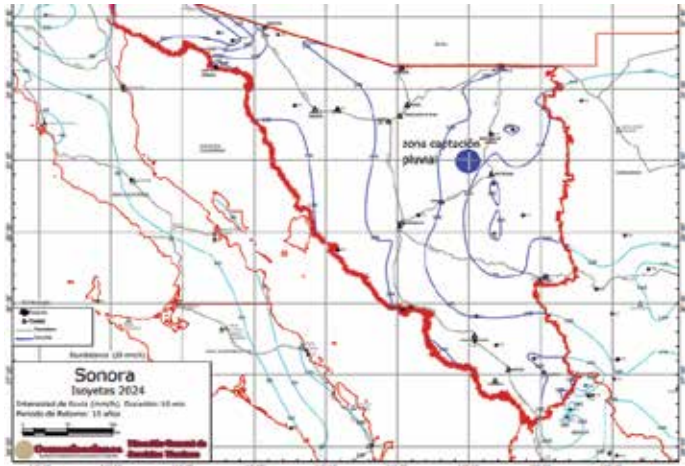


Imagen 8. Isoyetas Sonora 2024

En la dirección <https://micrs.sct.gob.mx/infraestructura/direccion-general-de-servicios-tecnicos/isoyetas/sonora/> se localizan Isoyetas para diferentes duración y periodos de retorno (Imagen 8). La zona de captación pluvial se encuentra entre las isoyetas 140 y 120 mm/hora.



Imagen 9. Zona Mina Santa Elena

C4	6.41	2.60
C5	13.65	2.99
C6	1.91	1.41
Total= 31.14 km ²		Total =14.33 km



Imagen 10. Topografía Zona Mina Santa Elena

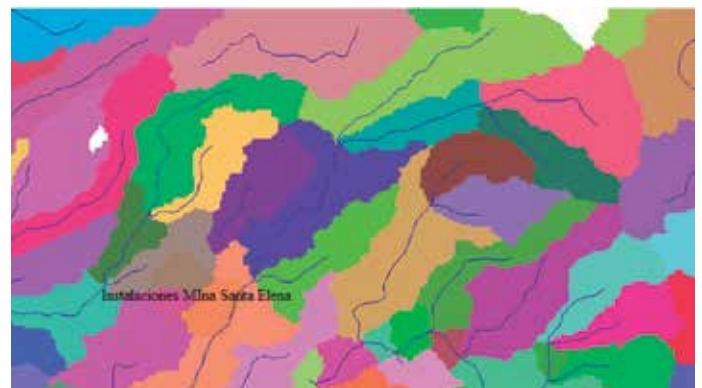


Imagen 11. Microcuencas Zona Mina Santa Elena

Se aplicará Intensidad de lluvia $i = 130$ mm/hora (promedio).

Area de la cuenca (A). A partir del Google earth (Imagen 9) de la zona del ejercicio, utilizando aplicaciones del software Global Mapper v16.0, es posible obtener la topografía de la zona (Imagen 10), la conformación de las microcuencas en diversos colores (Imagen 11) y las corrientes afluentes a las instalaciones de la mina (Imagen12). De las herramientas (ejemplos Imagen 13,14) se obtiene la siguiente información:

Cota de origen de las corrientes: 1200 msnm

Cota descarga corrientes: 850 msnm

Longitud del cauce principal: 6,400 metros

Pendiente del cauce= $(1200-850)/6400 = 0.054$ (5.4%)

Corriente drenaje	Área microcuenca Km ²	Longitud caudal km
C1	3.28	2.25
C2	1.62	1.58
C3	4.27	3.50



Imagen 12. Corrientes drenaje microcuencas

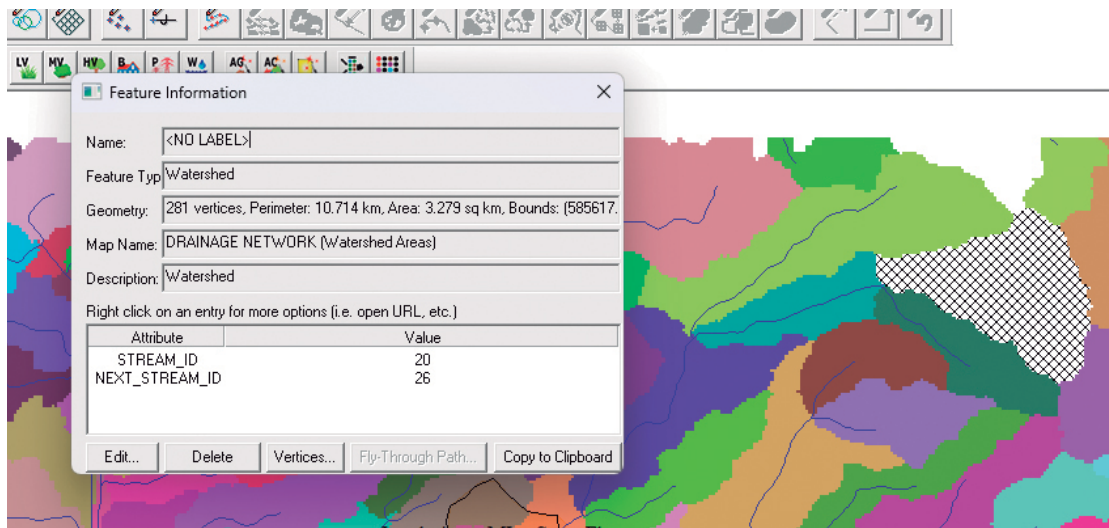


Imagen 13. Área microcuencas C1

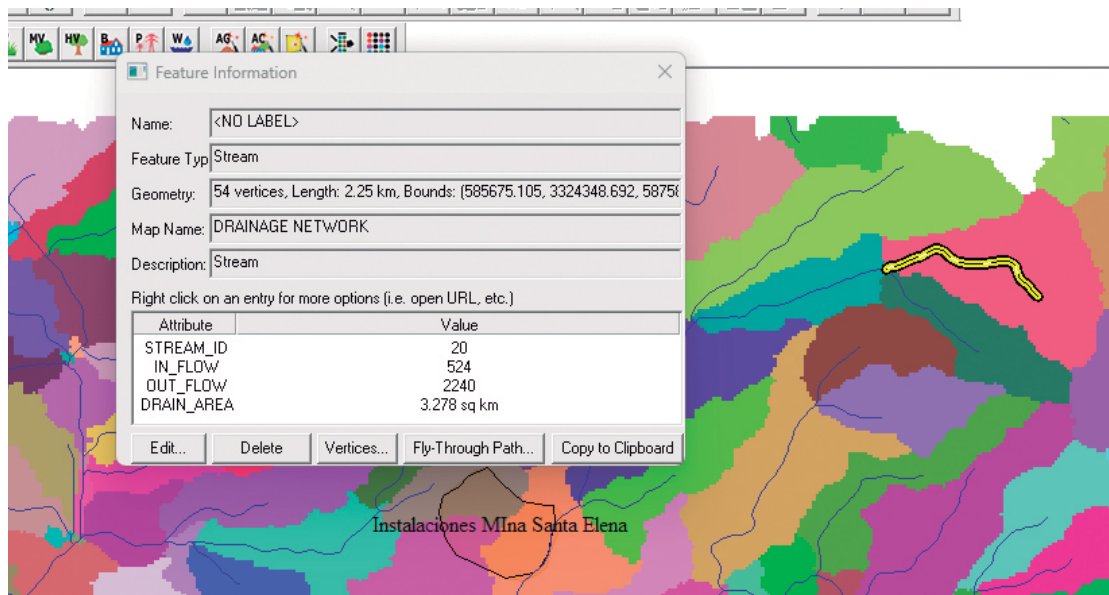


Imagen 14. Cauce corriente C1

En esta zona, las corrientes generadas se unen, sumando sus caudales y descargando en las instalaciones de la mina.

Se aplicará Área de la cuenca $A=31.14 \text{ km}^2$

Con la expresión (1), se estima el gasto o caudal que aporta la suma de las corrientes que descargan en las instalaciones de la mina:

$$Q=0.278 \cdot C_e \cdot i \cdot A$$

$$Q=0.278 \cdot 0.116 \cdot 130 \cdot 31.14$$

$$Q=130.54 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Con la expresión (2), se estima el tiempo que tomará a las corrientes desde su origen llegar a la descarga en las instalaciones de la mina:

$$T_c = C_e \cdot L^{0.33} / P^{0.50} \dots (2)$$

$$T_c = 0.116 \cdot (6400)^{0.33} / (0.054)^{0.50}$$

$$T_c = 0.116 \cdot 18.03 / 0.232$$

$$T_c = 9.01 \text{ minutos}$$

Si se diseñara una obra de captación del agua en la descarga de las corrientes, considerando los resultados anteriores con un evento de lluvia con duración de 10 minutos (600 segundos), el volumen (V) de agua capturada sería de:

$$V=130.54 \text{ m}^3/\text{seg} \cdot 600 \text{ seg}$$

$$\text{Volumen de captación} = 78,324 \text{ m}^3 \text{ por evento de lluvia}$$

Resultados del ejercicio

De acuerdo a la información del Atlas <https://www.weather-atlas.com/es/mexico/banamichi-clima>, las mayores precipitaciones en la zona de estudio ocurren en el periodo de junio a septiembre (Imagen 15) con un total de 70 días con eventos de lluvia. Suponiendo una probabilidad del 50% que sucedan eventos como el estimado anteriormente, el volumen de agua sería de:

$$0.50 \cdot 70 \text{ eventos} \cdot 78,324 \text{ m}^3 \text{ por evento} = 2,741,340 \text{ m}^3 (2.74 \text{ Mm}^3) \text{ de}$$

Días de precipitación - Banámichi, México

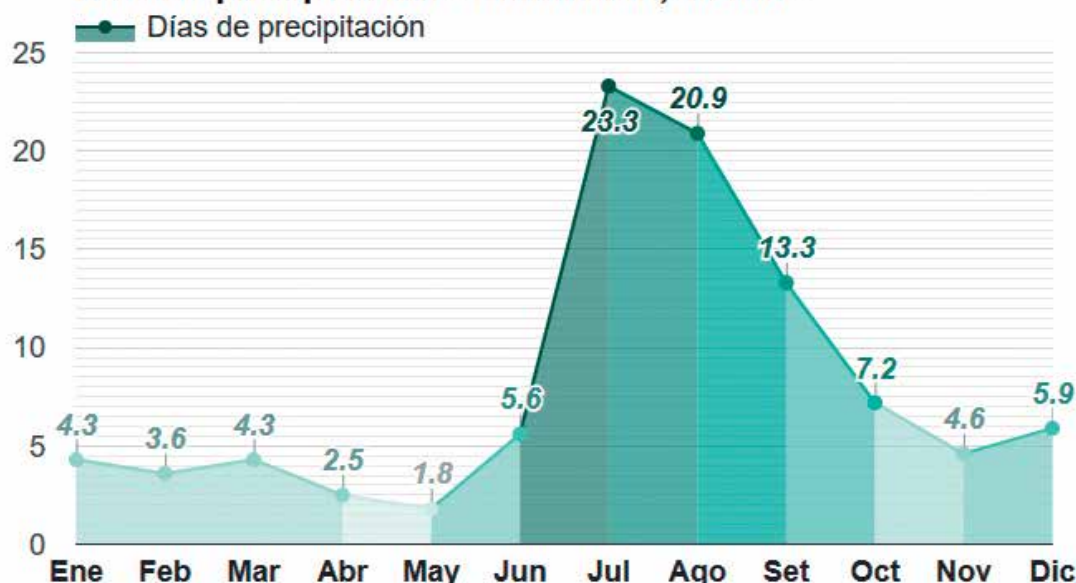


Imagen 15. Días de precipitación Banámichi

Promedio de días de lluvia Banámichi, México

agua. Estimando una pérdida del 20 % de este volumen por evaporación solar, resultan:

$$0.80 * 2.74 = 2.19 \text{ Mm}^3 \text{ de agua embalsada.}$$

Ahora bien, según <https://www.firstmajestic.com/sustainability/report-hub/> Informe de Sustentabilidad Corporativos, el Indicador institucional de consumo específico de agua (intensidad de agua) no debe ser mayor a 0.75 m³/ton de mineral procesado, es decir, considerando la capacidad de producción de 3,000 toneladas, el consumo diario de agua debe de estar máximo en 0.75 m³/ ton * 3000 TPD = 2,250 m³ de agua por día, es decir, al año se ocuparían:

$$365 \text{ días} * 2,250 \text{ m}^3/\text{día} = 821,250 \text{ m}^3 (0.82 \text{ Mm}^3) \text{ de agua consumida.}$$

Conforme a la metodología y fuentes de información, el volumen de agua acumulada en un año sería suficiente para los requerimientos de operación de la Mina Santa Elena.

Conclusiones

La metodología de la fórmula racional para la estimación de escurrimientos de agua en micro cuencas del relieve orográfico en el entorno de un proyecto minero, permite dimensionar la posible capacidad de almacenamiento de agua pluvial utilizable en el desarrollo de un proyecto minero.

Si bien es cierto, el aprovechamiento del agua pluvial implicaría implementar obras de canalización, embalse, decantación, filtrado, entre otros, se presenta como una alternativa en sitios de interés que lo permitan y lo requieran.

El caso de estudio presentado, es solo un ejercicio académico con base en datos oficiales e información publicada. El autor no tiene evidencia de la generación de las corrientes y gasto de agua en el sitio de estudio. La clase de diseño de minas a cielo abierto, pretende motivar al estudiante en la búsqueda de soluciones ante la carencia de recursos hídricos, bajo los principios de sustentabilidad y respeto a los ecosistemas.

Bibliografía

- Determinación del escurrimiento en una zona (Método racional). Ing. José Antonio Espinoza Espindola. file:///C:/Users/HP/Desktop/Articulo/472024385-METODO-RACIONAL.pdf
- Manual para diseño de redes de drenaje pluvial. Ing. Raúl Cadena Zepeda. file:///C:/Users/HP/Desktop/Articulo/521359464-Manual-Diseno-Drenaje-Pluvial.pdf
- NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015. file:///C:/Users/HP/Desktop/Articulo/NOM_011_CONAGUA_2015.pdf

Efecto del uso del quebracho como cegador de materia carbonosa en la cianuración de una mena auroargentífera

Por: Jonathan Rodríguez Marín¹, Mario Alberto Corona Arroyo^{1*}, Ma. Mercedes Salazar Hernández¹, Joel Everardo Valtierra Olivares¹, Valentín Ibarra-Galván²

Resumen

Se evaluó el uso de quebracho como agente cegador de materia carbonosa durante la cianuración de una mena auroargentífera con comportamiento refractario asociado al fenómeno de *preg-robbing*. La muestra presentó una ley de cabeza promedio de 5.15 g/t de Au y 39.13 g/t de Ag. Para identificar la naturaleza mineralógica del problema, se preparó un concentrado mediante flotación bulk, caracterizado por difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido con microanálisis EDS. Se identificaron cuarzo, calcita, pirita y moscovita como fases mayoritarias; argentita y aguilarita como principales especies portadoras de plata; pirita posiblemente relacionada con oro no visible; y material carbonoso asociado con fases carbonatadas y aluminosilicáticas. Las pruebas estándar de cianuración confirmaron el comportamiento refractario del mineral, con recuperaciones máximas de 49.18% para Au y 75.60% para Ag. Con la adición de 1000 mg/L de quebracho se alcanzaron recuperaciones máximas de 56.79% para Au y 85.00% para Ag. El análisis de varianza indicó que la concentración de quebracho fue significativa para ambos metales, mostrando su potencial para disminuir el efecto *preg-robbing*.

Palabras clave: cianuración; quebracho; *preg-robbing*; materia carbonosa; oro; plata; minerales refractarios.

Abstract

The use of quebracho as a blinding agent for carbonaceous matter was evaluated during the cyanidation of a refractory gold-silver ore affected by *preg-robbing* behavior. The sample had an average head grade of 5.15 g/t Au and 39.13 g/t Ag. To identify the mineralogical nature of the problem, a bulk flotation concentrate was prepared and characterized by X-ray diffraction and scanning electron microscopy coupled with

EDS microanalysis. Quartz, calcite, pyrite, and muscovite were identified as the main mineral phases; argentite and aguilarite as the main silver-bearing species; pyrite as a possible host of non-visible gold; and carbonaceous material associated with carbonate and aluminosilicate phases. Standard cyanidation tests confirmed the refractory behavior of the ore, with maximum recoveries of 49.18% for Au and 75.60% for Ag. The addition of 1000 mg/L quebracho increased the maximum recoveries to 56.79% for Au and 85.00% for Ag. Analysis of variance showed that quebracho concentration was a significant factor for both metals, indicating its potential to reduce *preg-robbing* effects during cyanidation.

Keywords: cyanidation; quebracho; *preg-robbing*; carbonaceous matter; gold; silver; refractory ores.

Introducción

La cianuración es uno de los métodos hidrometalúrgicos más utilizados para la extracción de oro y plata debido a su eficiencia y bajo costo relativo (Marsden y House, 2006). Sin embargo, las menas auroargentíferas de comportamiento simple son cada vez menos frecuentes, mientras que las menas con asociaciones mineralógicas complejas requieren tratamientos adicionales para alcanzar recuperaciones metalúrgicas aceptables. En el caso de los minerales refractarios, la baja recuperación puede estar relacionada con encapsulamiento, presencia de sulfuros, recubrimientos superficiales o materiales con capacidad de adsorber los complejos cianurados de los metales preciosos.

Un concepto central para comprender las menas de oro y plata asociadas con materia carbonosa es la refractariedad. Este término se emplea para designar minerales que presentan dificultad para ser procesados por métodos habituales y que, por tanto, alcanzan recuperaciones me-

¹Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología, División de Ingenierías, Universidad de Guanajuato.

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Colima, Carretera Colima-Coquimatlán km 9, 28400, Coquimatlán, Colima, México.

*Autor de correspondencia: m.corona@ugto.mx

nores a 80% durante la lixiviación (Gómez et al., 2015; Malhotra y Harris, 1999). Entre las causas más comunes se encuentran la presencia de compuestos consumidores de cianuro u oxígeno, contaminantes como As, Sb, Hg, Cu, carbón y telurios, así como intercrecimientos mineralógicos finos que impiden la exposición de las partículas valiosas al medio lixivante (Brito Samaniego y Rondo Rojas, 2017).

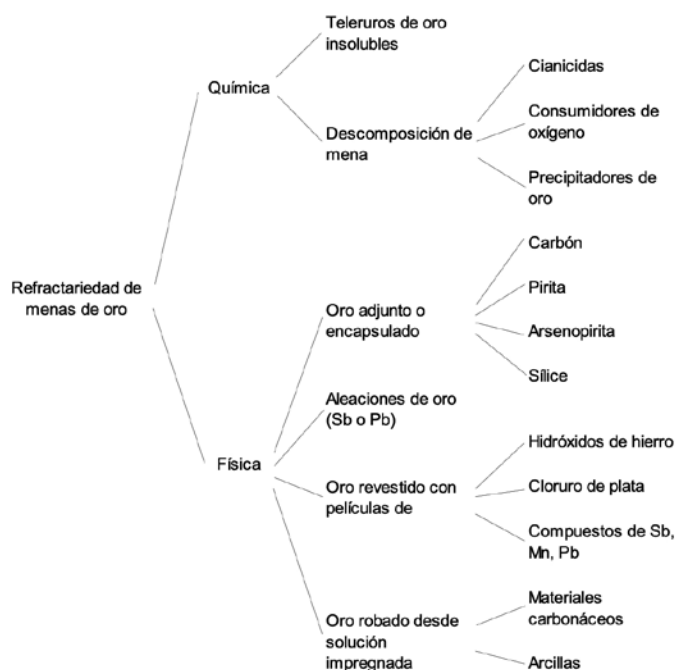


Figura 1. Clasificación de refractariedad de menas de oro, adaptada de Vilca (2019).

En menas con materia carbonosa, uno de los mecanismos más importantes es el *preg-robbering*, fenómeno en el cual una fracción del oro o la plata disuelta en solución cianurada es readsorbida por componentes de la mena (Miller et al., 2005). Este comportamiento se vuelve especialmente problemático cuando el material carbonoso posee alta área superficial, porosidad o sitios activos capaces de interactuar con los complejos $\text{Au}(\text{CN})_2^-$ y $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$. En la práctica, el *preg-robbering* reduce la recuperación efectiva y puede incrementar el consumo de reactivos, lo cual compromete la viabilidad económica de un depósito.

Afenva (1991) define el material carbonoso como una variedad de componentes asociados con menas de oro, entre ellos carbones elementales activos, compuestos orgánicos de cadena larga y materiales similares a ácidos húmicos. Además, Tan et al. (2005) señalan que la recuperación también puede disminuir por recubrimientos carbonosos sobre las partículas minerales, no sólo por la adsorción de los complejos cianurados. Esta distinción es importante porque el efecto perjudicial puede estar relacionado tanto con la adsorción posterior a la disolución como con la disminución de la cinética de disolución por recubrimiento superficial.

Las alternativas para el tratamiento de minerales refractarios incluyen tostación, oxidación a presión, electro-oxidación y cegamiento o blinding, entre otras; la selección depende del origen mineralógico y químico de la refractariedad (Arias et al., 2005). En este trabajo se aborda el cegamiento, que consiste en adicionar reactivos capaces de adsorberse preferentemente sobre la materia carbonosa para modificar sus propiedades superficiales y disminuir su capacidad de capturar los complejos cianurados (Miller et al., 2005).

Adams y Burger (1998) evaluaron diferentes surfactantes, aceites y combinaciones para disminuir la actividad prerrobadora de materiales carbonosos. En este contexto, el quebracho resulta de interés por su origen tánico, alto peso molecular y capacidad de interacción con diversas superficies minerales. En la industria minera, los derivados del quebracho colorado han sido denominados taninos, ácido tánico o extracto de quebracho (Sarquis, 2012). Los taninos son compuestos polifenólicos con grupos funcionales capaces de formar complejos o interacciones con macromoléculas y superficies minerales (Olivas et al., 2014). Adicionalmente, estudios de adsorción de ácido tánico sobre calcita muestran que su interacción depende del pH, del tiempo de contacto y de la concentración inicial del adsorbato, factores relevantes para sistemas de cianuración con ganga carbonatada (Tagarfa et al., 2019).

El objetivo de este estudio fue determinar si la adición de quebracho mejora la recuperación de oro y plata durante la cianuración de una mena con materia carbonosa, así como identificar las condiciones de operación que favorecen el proceso. Para ello, se integraron caracterización mineralógica, pruebas de cianuración estándar, pruebas con quebracho y análisis estadístico mediante diseño factorial.

Metodología

Preparación y caracterización mineralógica

Se recibieron 30 kg de muestra mineral, la cual fue triturada hasta obtener 100% a menos 3/8 pulg. Posteriormente, el material fue tamizado en malla No. 10 y el retenido se trituró nuevamente hasta obtener 100% a menos malla No. 10. La muestra se homogeneizó y cuarteó mediante coneo y cuarteo hasta obtener la cantidad requerida para la experimentación metalúrgica. La ley de cabeza reportada para la muestra se presenta en la Tabla 1.

Muestra	Au (g/t)	Ag (g/t)
Cabeza del mineral	5.15	39.13

Tabla 1. Ley de cabeza de la muestra mineral estudiada.

Para aumentar la probabilidad de identificar las fases portadoras de oro y plata, se preparó un concentrado por flotación bulk de sulfuros y materia carbonosa. La estrategia de preconcentración permitió incrementar la presencia relativa de las fases de interés antes de la caracterización mineralógica. El concentrado fue caracterizado por difracción de rayos X para identificar las fases mayoritarias y por microscopía electrónica de barrido con detector de electrones retrodispersados y microanálisis

EDS para reconocer asociaciones mineralógicas, fases brillantes ricas en elementos de mayor número atómico y partículas relacionadas con material carbonoso.

Pruebas de cianuración estándar

Las pruebas estándar se realizaron para establecer una referencia frente a las pruebas con quebracho. Se evaluaron dos granulometrías, 70% y 80% a menos malla 200; dos concentraciones de cianuro libre, 1000 y 2000 mg/L; y tres tiempos de lixiviación, 24, 48 y 72 h. En cada prueba se emplearon 50 g de mineral y 150 mL de solución cianurada preparada con agua de mina. El pH se ajustó a 11 antes de adicionar el cianuro de sodio. Las pruebas se llevaron a cabo en matraces Erlenmeyer de 250 mL sobre mesa agitadora.

Al finalizar cada tiempo de cianuración, los sólidos fueron separados, secados, homogeneizados y enviados a análisis químico. Las recuperaciones fueron calculadas por diferencia entre el contenido metálico de cabeza y el contenido remanente en las colas de lixiviación.

Pruebas con adición de quebracho y análisis estadístico

Para evaluar el efecto del quebracho, el reactivo se adicionó al inicio de la prueba junto con el cianuro. Se estudiaron dos niveles de concentración de quebracho, 250 y 1000 mg/L, integrados en un diseño factorial 2⁴. Las variables consideradas fueron granulometría, concentración de cianuro, concentración de quebracho y tiempo de lixiviación, como se muestra en la Tabla 2.

Variable	Identificación	Nivel bajo (-)	Nivel alto (+)
Granulometría (% -200#)	G	70	80
CN ⁻ (mg/L)	CN	1000	2000
Quebracho (mg/L)	Q	250	1000
Tiempo (h)	t	24	72

Tabla 2. Variables y niveles evaluados en el diseño factorial de las pruebas con quebracho.

El diseño factorial incluyó 16 tratamientos y tres réplicas experimentales. Los resultados fueron analizados mediante análisis de varianza con un nivel de confianza de 95%, diagramas de Pareto de efectos estandarizados, gráficos de efectos principales y prueba t de Student para comparar las recuperaciones con y sin adición de quebracho.

Resultados y discusión

Caracterización del concentrado flotado

La difracción de rayos X del concentrado flotado identificó cuarzo, calcita, pirita y moscovita como especies mineralógicas mayoritarias. Esta composición confirma la presencia de ganga silicatada y carbonatada, además de sulfuros de hierro relevantes para la interpretación metalúrgica del comportamiento del mineral.

La microscopía electrónica de barrido permitió identificar argentita y aguilarita como principales especies portadoras de plata. Estas fases se observaron en forma de inclusiones diseminadas, generalmente menores a 20 µm, asociadas principalmente con cuarzo y calcita. La argentita presentó una asociación relativamente simple con calcita, mientras que la aguilarita se observó ocluida en matriz de cuarzo, condición que puede limitar su exposición al medio lixivante.

También se identificó material carbonoso asociado con carbón mineral, carbonatos y aluminosilicatos. Las partículas relacionadas con siderita y carbón presentaron morfología porosa y tamaños menores a 30 µm, condición que favorece una elevada área superficial y puede contribuir a la adsorción de complejos cianurados de oro y plata. Aunque no se observaron especies de oro en las imágenes de SEM, la presencia de pirita con zonación y los resultados metalúrgicos de preconcentración sugieren una posible relación del oro con pirita aurífera o con formas no visibles a la escala de observación utilizada.

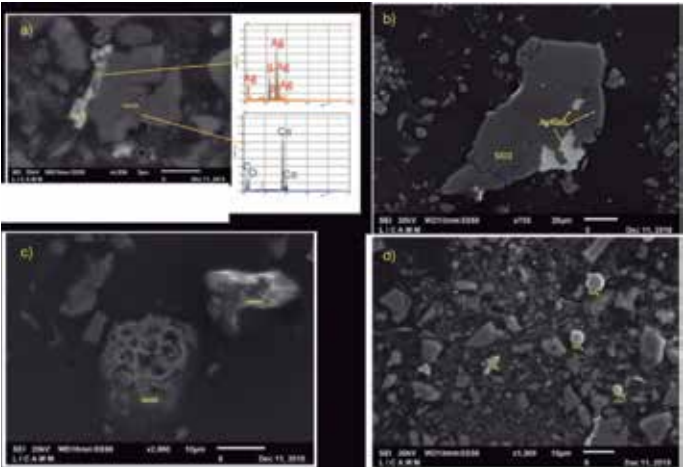


Figura 2. Fotomicrografías de SEM del concentrado de flotación: a) argentita asociada con calcita; b) aguilarita asociada con cuarzo; c) identificación de carbón y carbonatos de Fe; d) pirita botroidal.

Comportamiento de la cianuración estándar

La Tabla 3 presenta la relación entre las variables evaluadas y la recuperación promedio de metales preciosos en las pruebas estándar. Con el objetivo de comprender el comportamiento de la materia carbonosa, los resultados de la Tabla 3 fueron agrupados en función de las variables como tiempo de cianuración, granulometría y concentración de cianuro. Los resultados obtenidos se ilustran en las Figuras 3 a,b,c, y d, respectivamente

Prueba	Granulometría (% -200#)	CN ⁻ (mg/L)	Tiempo (h)	Rec. Au (%)	Rec. Ag (%)
A1	70	1000	24	34.79	52.70
A2	70	1000	48	48.64	68.77
A3	70	1000	72	42.19	70.72

A4	70	2000	24	44.55	64.24
A5	70	2000	48	49.18	74.01
A6	70	2000	72	40.36	74.01
B1	80	1000	24	36.00	57.44
B2	80	1000	48	39.86	71.10
B3	80	1000	72	23.83	70.00
B4	80	2000	24	36.83	66.72
B5	80	2000	48	33.24	73.89
B6	80	2000	72	33.38	75.60

Tabla 3. Relación de las variables con la recuperación promedio de las pruebas de lixiviación estándar.

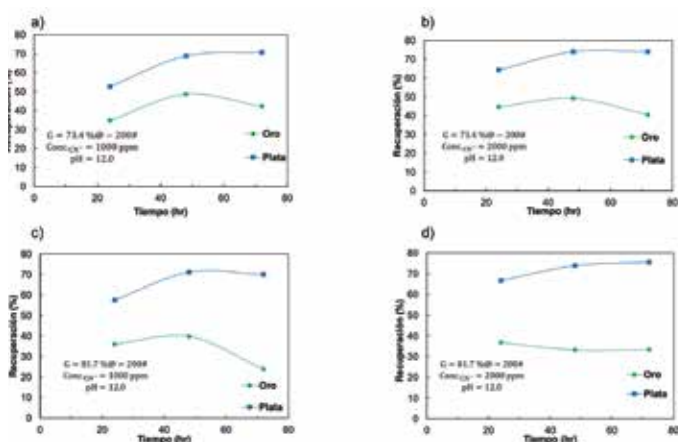


Figura 3. Comportamiento de la cinética de lixiviación de oro y plata a diferente concentración de ion cianuro y granulometría.

Las pruebas estándar confirmaron que el mineral presenta comportamiento refractario, ya que las recuperaciones de oro y plata fueron inferiores a 80% en las condiciones evaluadas. La máxima recuperación de oro fue de 49.18%, obtenida con 70% a menos malla 200, 2000 mg/L de CN^- y 48 h de lixiviación. La máxima recuperación de plata fue de 75.60%, obtenida con 80% a menos malla 200, 2000 mg/L de CN^- y 72 h de lixiviación. Estos valores son consistentes con un sistema afectado por asociaciones mineralógicas complejas y por la presencia de material con actividad prerrobadora.

El oro y la plata mostraron comportamientos diferentes. En el caso de la plata, la recuperación tendió a incrementarse con el tiempo y con una granulometría más fina. En contraste, el oro presentó una respuesta tipo campana: la recuperación aumentó inicialmente, pero disminuyó a tiempos prolongados, especialmente cuando se utilizó una granulometría más fina. Este comportamiento puede explicarse por el aumento del contacto entre los complejos cianurados de oro y el material carbonoso, así como por la difusión de los complejos hacia poros o sitios activos del material prerrobador (Navarro y Vargas, 2010).

Efecto de la adición de quebracho

La Tabla 4 presenta la relación entre las variables evaluadas y la recuperación promedio de metales preciosos en presencia de quebracho.

Prueba	Granulometría (% -200#)	CN^- (mg/L)	Quebracho (mg/L)	Tiempo (h)	Rec. Au (%)	Rec. Ag (%)
1	70	1000	250	24	39.96	65.15
2	80	1000	250	24	42.03	69.21
3	70	2000	250	24	45.95	65.15
4	80	2000	250	24	51.27	73.09
5	70	1000	1000	24	49.65	77.59
6	80	1000	1000	24	46.18	78.78
7	70	2000	1000	24	56.79	74.81
8	80	2000	1000	24	50.11	78.45
9	70	1000	250	72	40.42	78.24
10	80	1000	250	72	46.89	81.62
11	70	2000	250	72	40.19	80.39
12	80	2000	250	72	44.11	78.01
13	70	1000	1000	72	41.81	79.18
14	80	1000	1000	72	52.68	85.00
15	70	2000	1000	72	47.12	79.92
16	80	2000	1000	72	46.19	75.35

Tabla 4. Relación de las variables con la recuperación promedio de las pruebas de lixiviación con quebracho.

La adición de quebracho mejoró la recuperación de ambos metales. En las pruebas con 1000 mg/L de quebracho se alcanzó una recuperación máxima de 56.79% para Au y 85.00% para Ag. En términos relativos, estos valores representan incrementos de 15.47% para Au y 12.43% para Ag cuando se comparan con las máximas recuperaciones obtenidas en las pruebas estándar. Es importante precisar que esta comparación se realiza contra los máximos globales de cada conjunto experimental; las condiciones exactas de operación no son idénticas en todos los casos.

Para el oro (Figura 4), el efecto del quebracho fue más evidente a tiempos cortos de lixiviación, especialmente con 1000 mg/L de reactivo. A tiempos largos, la recuperación de oro tendió a disminuir o estabilizarse, lo que sugiere que el efecto cegador puede perderse conforme avanza la cianuración. Una posible explicación es el consumo progresivo del quebracho por interacción con materia carbonosa, carbonatos o superficies minerales activas; sin embargo, esta hipótesis debe verificarse mediante pruebas específicas de consumo o adsorción del reactivo. Aunque la adición de 1000 mg/L de quebracho incrementó significativamente la recuperación de Au y Ag, las recuperaciones finales continuaron siendo bajas, especialmente para el oro. Esto indica que el quebracho produjo un cegamiento parcial de la materia carbonosa, pero que la concentración evaluada no fue suficiente para eliminar completamente el comportamiento refractario de la mena. Considerando que dicha dosis equivale aproximadamente a 0.1% p/v, por debajo de con-

centraciones cercanas al 1% reportadas para otros agentes cegadores, se recomienda evaluar concentraciones superiores, así como tiempos de preacondicionamiento antes de la adición de cianuro.

Para la plata, el incremento en recuperación fue más notable a tiempos prolongados. Esto indica que el comportamiento de la plata no es idéntico al del oro y que su recuperación podría estar más influida por la cinética de liberación/disolución de las fases argentíferas, además del efecto de la materia carbonosa.

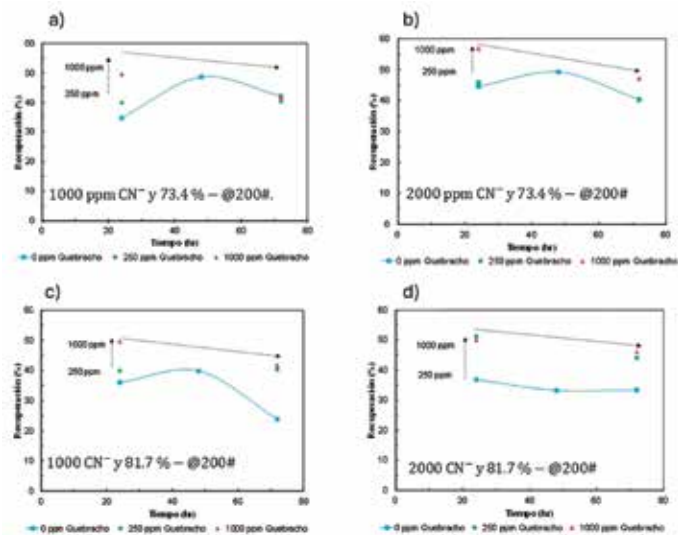


Figura 4. Comportamiento de la cinética de lixiviación en presencia de 250 y 1000 mg/L de quebracho.

Análisis estadístico

El análisis de varianza mostró que la concentración de quebracho fue un factor significativo para la recuperación de oro, con un valor p de 0.015 (Tabla 5). También resultó significativa la interacción entre concentración de cianuro y tiempo de lixiviación, con valor p de 0.047. Estos resultados indican que el quebracho afecta la recuperación de oro dentro del intervalo experimental evaluado; sin embargo, el tiempo de lixiviación por sí solo no fue significativo para Au en el modelo reportado.

Fuente	GL	SC ajust.	MC ajust.	Valor F	Valor p
A: Granulometría	1	19.30	19.30	1.75	0.218
B: CN⁻	1	30.54	30.54	2.77	0.130
C: Quebracho	1	98.56	98.56	8.94	0.015
D: Tiempo	1	31.70	31.70	2.88	0.124
A×C	1	20.22	20.22	1.83	0.209
B×D	1	58.11	58.11	5.27	0.047
Error	9	99.22	11.02		
Total	15	357.64			

Para la plata, la concentración de quebracho también fue significativa, al igual que el tiempo de lixiviación y la interacción entre quebracho y tiempo. En conjunto, los resultados estadísticos respaldan que el quebracho modifica la recuperación de ambos metales, aunque el efecto depende del metal y de la duración de la cianuración.

La Figura 5 presenta el diagrama de Pareto para la recuperación de oro y plata, donde se presentan en orden descendente los factores que fueron más relevante para los tratamientos, en el caso del oro la adición de quebracho y la interacción entre la adición de cianuro y el tiempo de lixiviación son estadísticamente significativos, por otro lado, para la plata, es apreciable que el factor del quebracho es significativo en los tratamientos, pero ahora el tiempo de lixiviación posee mayor influencia, sin embargo, la interacción en los diferentes niveles entre la adición de quebracho y el tiempo de lixiviación también son estadísticamente significativos para el diseño de experimentos planteado. Esto confirma la conclusión obtenida en el análisis de ANOVA donde el Quebracho es muy relevante para la recuperación de oro.

Adicionalmente, la prueba t de Student (tabla 6) permitió corroborar que las recuperaciones promedio obtenidas con quebracho fueron mayores que las recuperaciones sin quebracho. Por tanto, el efecto del reactivo

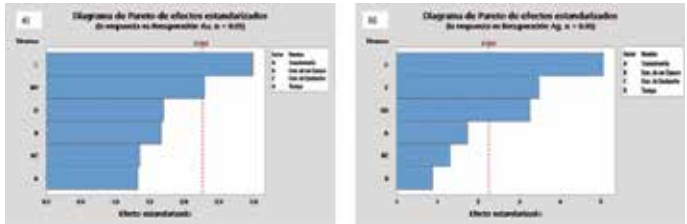


Figura 5. Diagramas de Pareto de efectos estandarizados teniendo como respuesta la recuperación de oro (a) y plata (b), con $\alpha = 0.05$.

no sólo fue observable en las curvas de recuperación, sino también estadísticamente sustentado.

Metal	Factor / interacción significativa	Valor p	Interpretación
Au	Concentración de quebracho	0.015	El reactivo afecta significativamente la recuperación de oro.
Au	Concentración de CN⁻ × tiempo	0.047	La recuperación de oro depende de la relación entre disolución y tiempo de exposición.

Tabla 5. Análisis de varianza para la recuperación de Au en el diseño factorial de pruebas con quebracho.

Ag	Concentración de quebracho	0.007	El reactivo afecta significativamente la recuperación de plata.
Ag	Tiempo de lixiviación	0.001	La recuperación de plata es sensible al tiempo.
Ag	Quebracho × tiempo	0.010	El efecto del quebracho depende del tiempo de lixiviación.

Tabla 6. Factores estadísticamente significativos reportados en el análisis de varianza.

Conclusiones

- La mena estudiada presenta comportamiento refractario durante la cianuración estándar, con recuperaciones menores a 80% para Au y Ag en las condiciones evaluadas.
- La caracterización mineralógica identificó cuarzo, calcita, piritita y moscovita como fases mayoritarias. Las principales especies portadoras de plata fueron argentita y aguilarita, mientras que la presencia de piritita con zonación sugiere una posible ocurrencia de oro no visible.
- El material carbonoso y las fases carbonatadas asociadas presentaron morfología fina y porosa, lo cual puede favorecer la adsorción de complejos cianurados y contribuir al comportamiento de *preg-robbing*.
- La máxima recuperación estándar fue de 49.18% para Au y 75.60% para Ag. Con la adición de 1000 mg/L de quebracho se alcanzaron recuperaciones máximas de 56.79% para Au y 85.00% para Ag.
- El análisis estadístico confirmó que la concentración de quebracho fue una variable significativa para la recuperación de ambos metales. En oro, el efecto fue más favorable a tiempos cortos; en plata, la mejor recuperación se obtuvo a tiempos prolongados.
- Aunque el proceso no alcanzó recuperaciones superiores al 90%, el quebracho mejoró la cianuración de una mena con materia carbonosa y puede considerarse una alternativa de bajo costo relativo para disminuir el efecto *preg-robbing*. Como trabajo futuro, se recomienda evaluar dosificaciones más altas, determinar el consumo de quebracho con el tiempo y estudiar su adsorción sobre materia carbonosa y fases carbonatadas.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Laboratorio de Investigación y Caracterización de Minerales y Materiales (LICAMM) de la Universidad de Guanajuato por el apoyo en la caracterización mineralógica. Asimismo, se agradece el apoyo brindado para la realización de las pruebas metalúrgicas y análisis químicos considerados en este estudio.

Referencias citadas

- Abotsi, G. M. K. y Osseo-Asare, K., 1986, Surface chemistry of carbonaceous gold ores I. Characterization of the carbonaceous

- matter and adsorption behavior in aurocyanide solution: International Journal of Mineral Processing, 18(3-4), 217-236. [https://doi.org/10.1016/0301-7516\(86\)90019-0](https://doi.org/10.1016/0301-7516(86)90019-0)
- Adams, M. D. y Burger, A. M., 1998, Characterization and blinding of carbonaceous preg-robbes in gold ores: Minerals Engineering, 11(10), 919-927. [https://doi.org/10.1016/S0892-6875\(98\)00079-X](https://doi.org/10.1016/S0892-6875(98)00079-X)
- Afenya, P., 1991, Treatment of carbonaceous refractory gold ores: Minerals Engineering, 4, 1043-1055.
- Arias, V., Coronado, R., Puente, L. y Lovera, D., 2005, Refracteriedad de concentrados auríferos: Revista del Instituto de Investigación FIGMMG, 8, 6-13.
- Brito Samaniego, I. y Rondo Rojas, A. E., 2017, Influencia de la granulometría del mineral y temperatura de calcinación en el porcentaje de extracción de Au mediante cianuración por agitación de un mineral carbonáceo aurífero procedente de Pallasca-Ancash: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería.
- Gómez, A. A., Muro, M. R., Salazar, Ma. M., García, V. y Elorza, E., 2015, Alternativas de tratamiento para una mena refractaria de oro-plata asociada a carbón, 285-291.
- Malhotra, D. y Harris, L., 1999, Review of plant flotation of gold and silver ores, en Advances in Flotation Technology: Littleton, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 167-187.
- Marsden, J. O. y House, C. I., 2006, The Chemistry of Gold Extraction, 2a ed.: Society for Mining, Metallurgy and Exploration.
- Miller, J. D., Wan, R.-Y. y Díaz, X., 2005, Preg-robbing gold ores, en Adams, M. D., ed., Advances in Gold Ore Processing: Elsevier, 937-972. [https://doi.org/10.1016/S0167-4528\(05\)15038-8](https://doi.org/10.1016/S0167-4528(05)15038-8)
- Navarro, P. y Vargas, C., 2010, Efecto de las propiedades físicas del carbón activado en la adsorción de oro desde medio cianuro: Revista de Metalurgia, 46(3), 227-239. <https://doi.org/10.3989/rev-metal.0929>
- Olivas, F. et al., 2014, Taninos hidrolizables; bioquímica, aspectos nutricionales y analíticos y efectos en la salud: Revista Hospitalaria, 55-59.
- Sarquis, P., 2012, Flotación selectiva de sulfuros complejos usando reactivos de baja toxicidad [Tesis doctoral]: Universidad de Oviedo.
- Tagarfa, F. et al., 2019, Behavior and mechanism of tannic acid adsorption on the calcite surface: isothermal, kinetic, and thermodynamic studies: ACS Omega, 4, 19647-19651.
- Tan, H., Feng, D., Lukey, G. C. y van Deventer, J. S. J., 2005, The behaviour of carbonaceous matter in cyanide leaching of gold: Hydrometallurgy, 78(3-4), 226-235. <https://doi.org/10.1016/j.hydro-met.2005.03.001>
- Vilca, A., 2019, Estudio de la extracción de oro de concentrados refractarios mediante el proceso Albion [Tesis de licenciatura]: Universidad Nacional de San Agustín.

La Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas
y Geólogos de México, A.C. informa la realización
de su Convención Internacional de Minería 2027

XXXVII
CONVENCIÓN INTERNACIONAL DE
MINERÍA



Acapulco, Gro.

17-20 Noviembre 2027

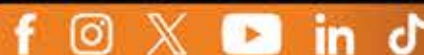


El Ing. Norberto Zavala Medellín fue designado por el C.D.N. de la AIMMGM como Coordinador de la XXXVII Convención Internacional de Minería.

MinLed

Mining technology

Aprobado por:



condumex.com



Noticias Legales de interés para la minería

Por: Karina Rodríguez Matus*

I. Publicaciones Relevantes en el Diario Oficial de la Federación

Minería

- Norma Oficial Mexicana NOM-157-SEMARNAT-2026, Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros DOF. 9 septiembre 2026

Energía

- Cambio de domicilio de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía a Insurgentes, número 20, de la Glorieta de Insurgentes, Colonia Roma Norte, Código Postal 06700, Ciudad de México. DOF. 7 agosto 2026.
- Acuerdo por el que se establecen los requisitos para la adquisición de Certificados de Energías Limpias para los años 2025 y 2026. DOF. 17 agosto 2026.
- Disposiciones administrativas de carácter general para el registro de las personas usuarias de patrón de alto consumo de energía y la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía. DOF. 30 septiembre 2026.

Medio Ambiente

- Acuerdo mediante el cual se dan a conocer los trámites a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales habilitados en la Ventanilla Electrónica Ambiental en materia de impacto ambiental. DOF. 11 septiembre 2026.
- Acuerdo Nacional por los Bosques, Selvas y Manglares. DOF. 15 septiembre 2026.

Agua

- Reglamento para la Determinación y Pago de la Cuota de Garantía de No Caducidad de Derechos de Aguas Nacionales. DOF. 4 de agosto de 2026.

General

- Listado de las Entidades Paraestatales de la Administración Pública Federal. DOF. 12 agosto 2026.
- Reformas al Reglamento de Tránsito en Carreteras y Puentes de Jurisdicción Federal. DOF. 13 agosto 2026.

- Acuerdo por el que se establecen acciones de simplificación para trámites que se realizan ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. DOF. 31 agosto 2026.
- Reglamento de la Ley de Infraestructura de la Calidad. DOF. 4 septiembre 2026.
- Plan de Desarrollo del Sector Hidrocarburos. DOF. 7 septiembre 2026.
- Manual de Organización General de la Secretaría de Economía. DOF. 24 septiembre 2026.
- Modificaciones la Reglamento de la Ley Federal del Derecho de Autor. DOF. 24 septiembre 2026.

II. Noticias Relevantes de La Corte

- La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) reconoció que la comunidad indígena mazahua de Crescencio Morales, en Zitácuaro, Michoacán, puede participar como tercera interesada en controversias constitucionales relacionadas con la consulta previa sobre autogobierno indígena, al considerar que las resoluciones pueden afectar directamente sus derechos e intereses. La SCJN sostuvo que los pueblos y comunidades indígenas, como sujetos de derecho público con personalidad jurídica y patrimonio propio, tienen derecho a acceder plenamente a la justicia y a intervenir en los procedimientos jurisdiccionales cuando sus derechos puedan verse impactados.
- La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) concedió el amparo a comunidades indígenas mayas de Hopelchén, Campeche, que reclamaron la omisión de diversas autoridades para proteger el agua, el medio ambiente y la salud frente a la posible contaminación por plaguicidas, particularmente glifosato. La SCJN determinó que existían indicios suficientes sobre la presencia de esta sustancia en fuentes de agua de la región y señaló que la falta de certeza científica absoluta no puede justificar la inacción de las autoridades cuando existe un riesgo ambiental potencial. Asimismo, sostuvo que, en asuntos ambientales y de pueblos indígenas, la valoración de la prueba debe realizarse con un enfoque intercultural y conforme a los principios de precaución e in dubio pro natura. En consecuencia, ordenó a autoridades federales, estatales y municipales implementar medidas de monitoreo, vigilancia y control ambiental, realizar

*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 krodriguez@rmfe.com.mx



estudios sobre la calidad del agua, transparentar sus resultados y desarrollar acciones para garantizar a las comunidades el acceso a agua suficiente, salubre y segura.

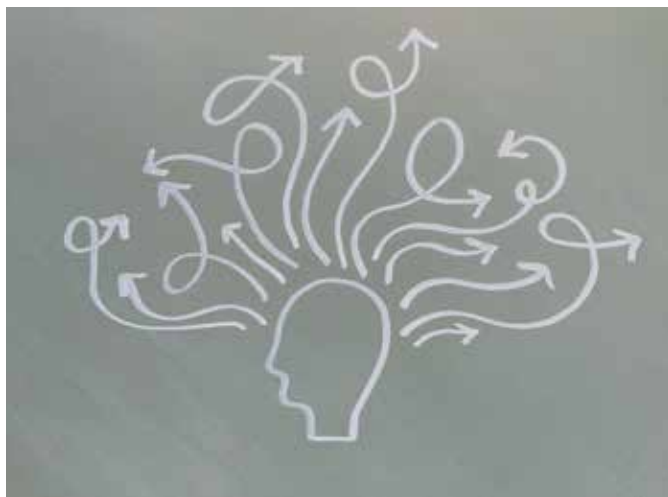
- La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) validó una disposición de la Ley Estatal de Educación de Chihuahua que promueve el uso correcto de las reglas gramaticales y ortográficas del español, pero precisó que dicha norma no puede interpretarse ni aplicarse para desincentivar o prohibir la enseñanza del lenguaje inclusivo. La SCJN señaló que, aunque durante el proceso legislativo se expresaron posiciones contrarias al lenguaje inclusivo, esa intención no quedó reflejada en el texto de la ley. Asimismo, destacó que el lenguaje inclusivo y no sexista puede contribuir a visibilizar a las mujeres, combatir estereotipos de género y fortalecer la igualdad sustantiva, por lo que su enseñanza es compatible con el mandato constitucional de impartir una educación con perspectiva de género. Además, determinó que la disposición no vulnera la libertad de expresión, no impone el español como única lengua de enseñanza y debe interpretarse de manera acorde con el derecho a una educación intercultural, plurilingüe e inclusiva. Finalmente, precisó que tampoco genera una afectación desproporcionada a las personas con discapacidad, ya que el sistema educativo está obligado a garantizar las medidas y ajustes necesarios para asegurar una educación accesible e inclusiva.
- La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) determinó que el artículo 40 de la Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo debe interpretarse de manera compatible con la Constitución, por lo que no impide que los órganos jurisdiccionales requieran a particulares información objetiva y documentos relevantes para el esclarecimiento de los hechos controvertidos. El caso se originó a partir de una demanda de responsabilidad patrimonial del Estado promovida por una persona adulta mayor contra el IMSS por un presunto diagnóstico médico deficiente. Durante el procedimiento, el Tribunal Federal

de Justicia Administrativa desechó una prueba consistente en informes de médicos particulares al considerar que dicho medio probatorio no era procedente. La SCJN concluyó que esa interpretación resultaba restrictiva, pues la norma permite solicitar a terceros información objetiva y documentación preexistente relacionada con los hechos del litigio. Asimismo, precisó que la información proporcionada debe estar respaldada por registros, expedientes, archivos o documentos verificables, y no únicamente por opiniones o recuerdos personales. En consecuencia, la SCJN concedió el amparo, al considerar que la prueba ofrecida no debió desecharse, y ordenó al Tribunal Federal de Justicia Administrativa emitir una nueva determinación sobre su admisión y resolver nuevamente el asunto.

- La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) declaró inconstitucional una disposición del Código Penal de Chihuahua que imponía penas de prisión por el incumplimiento de contratos relacionados con la comercialización de productos agropecuarios. La SCJN consideró que la norma vulneraba el artículo 17 constitucional, que prohíbe la prisión por deudas de carácter meramente civil, al sancionar penalmente conductas cuyo único elemento era el incumplimiento de obligaciones contractuales. La Corte señaló que el Congreso local excedió sus facultades al convertir en delito una controversia que corresponde al ámbito del derecho civil, sin exigir elementos adicionales que justificaran la intervención del derecho penal, como el engaño o el abuso de confianza. Asimismo, precisó que la existencia de una relación contractual no excluye la posibilidad de que ciertos hechos constituyan delitos; sin embargo, el simple incumplimiento de una obligación de pago o contractual, por sí solo, no puede dar lugar a una sanción penal ni a la privación de la libertad. Con esta decisión, la Suprema Corte reafirmó la prohibición constitucional de la prisión por deudas civiles.
- La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) determinó la constitucionalidad del artículo 28, fracción II, inciso a), de la Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo, que exige a la parte actora garantizar el interés fiscal para que surta efectos la suspensión de la ejecución de un crédito fiscal. El asunto surgió a partir de un juicio promovido por una persona contribuyente contra un crédito fiscal determinado por el SAT. Aunque le fue concedida la suspensión de su ejecución, esta quedó condicionada a garantizar el interés fiscal, requisito que impugnó al considerar que generaba una desigualdad procesal frente a las personas morales oficiales, las cuales están exentas de otorgar dicha garantía. La SCJN concluyó que esta diferencia de trato es constitucional, pues las autoridades comparecen al juicio contencioso administrativo en ejercicio de potestades públicas y en defensa del interés general, por lo que no se encuentran en una situación jurídica equiparable a la de los particulares. En consecuencia, determinó que la exigencia de garantizar el interés fiscal únicamente a la parte actora no vulnera el principio de igualdad procesal.

Para el éxito en los negocios, y en todo

Por: Juan Manuel González



“La actitud lo determina todo”. Eso dijeron los doctores cuando diagnosticaron y describieron el cáncer que padecía un enfermo, al referirse a lo que pasaría en los siguientes meses conforme progresara la enfermedad. ¡Increíble! Con toda la tecnología médica que se ha desarrollado para hacer la diagnosis del paciente, los médicos reconocen que existe una variable que no puede ser medida, pero que tiene el más profundo impacto en la salud y en la longevidad de una persona: su actitud. Un filósofo de nombre William James dijo: *“Probablemente el descubrimiento mas grande del siglo XX es que usted puede cambiar su actitud y, por lo tanto, cambiar su vida”.*

La actitud de las personas influye drásticamente en cómo perciben, interpretan y responden al mundo, moldeando su comportamiento, relaciones y salud mental. Una actitud positiva fomenta la resiliencia, la búsqueda de soluciones y el éxito, la buena actitud fomenta el éxito en los negocios y en todo, mientras que una negativa puede limitar las oportunidades y generar exclusión social.

Si usted aun no tiene claro como influye la actitud, aquí le muestro detalles:

Comportamiento y Toma de Decisiones: La actitud actúa como una fuerza invisible que guía las acciones diarias, la forma de afrontar desafíos y la gestión de lo inesperado. Su influencia es clara en la toma de decisiones y en el comportamiento. Una buena actitud también es una estrategia clave para mejorar la salud emocional, el equilibrio cerebral y aumentar la resiliencia ante la adversidad.

Nos apoya en nuestras relaciones y en nuestro impacto social. Influye en cómo interactuamos con los demás y determina cómo somos percibidos en entornos sociales y profesionales, afectando la percepción de confiabilidad y liderazgo. La actitud crea un marco mental basado en experiencias, valores y conocimientos previos, lo que moldea cómo se interpreta la realidad.

La buena noticia es que, dado que la actitud es aprendida y se configura con el tiempo, puede ser modificada para mejorar la calidad de vida. ¿Qué podemos hacer para lograr el cambio de actitud? De acuerdo con los estudiosos del comportamiento humano, para cambiar de actitud, debemos:

- a. Tener propósitos. Saber cuales son los objetivos por los que vamos a trabajar.
- b. Ser perseverantes aceptando de antemano que para cambiar de actitud se requiere tiempo.
- c. Tener confianza en que estamos en el camino correcto y no preocuparnos inútilmente.
- d. Estar dispuesto a cambiar hacia la productividad en lugar de la pereza.
- e. No hacerle caso a las personas negativas cuando intenten convencernos de que no se puede cambiar de actitud. Las actitudes son influidas no solo por lo que leemos u observamos, sino también por quienes nos rodean.
- f. Estar conscientes del impacto que la actitud que tomemos tiene sobre nuestra vida.
- g. Saber que nuestra actitud es mas importante que el pasado, el dinero, la educación, las circunstancias y que lo que otras personas digan o hagan.
- h. Estar convencidos de que la vida está constituida por un diez por ciento de lo que nos ocurre y por un noventa por ciento de cómo reaccionamos ante ello.
- i. Aceptar que, día a día, es nuestra la elección de actitud que asumiremos en respuesta a toda situación.

La gran mayoría de las personas se quedan muy por debajo de sus potencialidades, y cuando llegan al final de sus días, se lamentan por haber desaprovechado demasiadas oportunidades. La vida es un reto imponente, por eso, pocos alcanzan el éxito y la realización personal. Los demás se quedan cortos, no porque no puedan, sino porque no quieren pagar el precio. El precio es alto, pero es un precio que cualquier persona puede pagar con esfuerzo si realmente no quiere vivir

en la mediocridad. Todos tenemos una brecha entre el lugar donde nos encontramos y el lugar donde podemos estar.

Las actitudes son producto de nuestra programación mental, de hecho, son programas mentales que tenemos muy arraigados y nos hacen reaccionar de manera automática ante una persona, una situación o un concepto. La actitud determina nuestra conducta y, por ende, nuestros resultados. Por lo tanto, según sea nuestra actitud, así será nuestro futuro. La persona con actitud mental positiva, tendrá mas probabilidades de éxito que aquella con actitud mental negativa, aunque, no basta solamente con la actitud positiva, es necesario actuar, trabajar mucho para transformar esa actitud en resultados deseables y benéficos.

Actualmente se habla mucho de la calidad de las organizaciones, de la calidad de los productos y servicios y de la calidad en el servicio y atención al cliente como factores de éxito empresarial; las empresas que no trabajen en estos factores, pronto desaparecerán. Estos factores son función directa de la actitud de cada uno de los empleados de una organización porque, por ejemplo ¿Cómo sería capaz de generar calidad en su trabajo una persona cuya actitud general es negativa?

Una persona positiva tiene un enorme deseo de superarse –porque sabe que puede hacerlo- y con el tiempo suplirá cualquier deficiencia con otras características valiosas para la empresa y, además, su actitud ayudará a otros empleados a superarse también.

No deje pasar el tiempo. ¿Qué actitudes tiene que representan un obstáculo para su superación? Haga un inventario de sus actitudes a la mayor brevedad. Cada día que pase sin que lo haga será un día perdido. La vida es demasiado corta para desaprovecharla, no espere para empezar “mañana”, no espere a que “las condiciones sean ideales”, no espere a que alguien le motive. Debe hacer que las cosas le pasen como usted quiere y no esperar a que le pasen como no quiere y aunque no quiera. ¡Cambie de actitud!

LA CALIDAD **CERTIFICA** NUESTROS PRODUCTOS



BOLAS PARA MOLIENTA **DE ALTO CROMO**

SERVICIOS

- * Monitoreo periódico del rendimiento de las bolas de molienda de alto cromo
- * Asesoría técnica en las minas de nuestros clientes
- * Facilidad de probar nuestros productos sin afectar la economía
- * Servicio técnico directo en sitio en no mas de 48 horas

CONTACTANOS

Teléfonos: 55 3092-0182

55 3092-0134

contacto@oberen.com.mx

Julio.perez@oberen.com.mx

Móvil: +52 662 256 2374



WWW.OBEREN.COM.MX

LA SEGURIDAD SE CONTRUYE TODOS LOS DÍAS



En CAUSA, cada jornada comienza con una prioridad: **trabajar de manera segura** y regresar bien a casa.



La prevención, la disciplina y el compromiso diario de nuestros equipos siguen construyendo resultados que **fortalecen nuestra cultura de seguridad**.

5 PROYECTOS
SUPERAN LOS

+1,000
DÍAS SIN ACCIDENTES



CIÉNEGA
3,032 DÍAS



VELARDEÑA
2,225 DÍAS



CHARCAS
1,065 DÍAS



SANTA BÁRBARA
1,063 DÍAS



LAS CHISPAS
1,050 DÍAS



Además, **10 proyectos** registran **más de 600 días** sin accidentes.



Detrás de cada cifra hay personas que identifican riesgos, siguen los procedimientos y se cuidan entre sí.

**+SEGURIDAD
+CALIDAD
EN CADA METRO**

Innovación que perfora el futuro CRB 800 y perforación sónica: soluciones especializadas para los retos de la minería

La minería moderna requiere equipos confiables, información precisa y soluciones adaptadas a las condiciones de cada proyecto. En CAUSA respondemos a estas necesidades mediante experiencia operativa, desarrollo tecnológico y servicios especializados. Dos ejemplos son la CRB 800, máquina contrapocera diseñada y fabricada por CAUSA, y nuestro servicio de perforación sónica, realizado con tecnología especializada que todavía tiene poca presencia en México.

CRB 800: tecnología desarrollada por CAUSA

La CRB 800 fue creada para la perforación de contrapozos y barrenos de gran diámetro en distintos tipos de terreno. Sus aplicaciones incluyen sistemas de ventilación, comunicación entre niveles, pasos de servicios y otras obras indispensables para la operación minera.

Su diseño reúne la experiencia acumulada por CAUSA durante décadas de trabajo en campo. Uno de sus principales elementos de innovación es la incorporación de un controlador lógico programable o PLC, que permite registrar y organizar información sobre el desarrollo de los barrenos y el comportamiento del equipo durante la perforación.



Vista general del equipo



Operación del equipo y sistema de control



Vista general del equipo de perforación sónica en campo

Estos datos permiten conocer el avance de los trabajos, identificar variaciones en las condiciones encontradas y conservar un historial de la operación. La información obtenida facilita la supervisión, apoya la toma de decisiones y contribuye a la planeación del mantenimiento. De esta forma, la experiencia de campo se transforma en información útil para mejorar el desempeño de cada proyecto.

Perforación sónica: muestras de alta calidad

La perforación sónica utiliza vibraciones de alta frecuencia para avanzar a través del terreno. Es especialmente adecuada para materiales blandos, suelos no consolidados y depósitos heterogéneos en los que otros métodos pueden dificultar la obtención de una muestra representativa.

La energía sónica reduce la fricción entre la herramienta y el material, permitiendo recuperar muestras continuas y compactas que conservan mejor las características del terreno. Dependiendo de las condiciones, este método puede alcanzar una recuperación de muestra de hasta el 100 %.

En CAUSA ofrecemos perforación sónica para trabajos de hasta 200 metros de profundidad, con diámetros de entre 3 y 12 pulgadas. Sus aplicaciones incluyen la exploración de depósitos minerales de poca profundidad, la caracterización de presas de jales y depósitos de lixiviación, así como la instalación de pozos de monitoreo, inclinómetros y diferentes tipos de piezómetros.



Proceso de recuperación de muestra

Soluciones para cada proyecto

La CRB 800 y la perforación sónica forman parte de la cartera de servicios especializados de CAUSA. Aunque atienden necesidades diferentes, ambas combinan tecnología, conocimiento técnico y experiencia operativa para ofrecer resultados confiables.

Nuestro propósito es brindar a cada cliente una solución adecuada a las condiciones de su proyecto, que le permita conocer mejor el terreno, reducir incertidumbre y tomar decisiones con mayor certeza. Así, en CAUSA convertimos la experiencia y la innovación en herramientas prácticas para impulsar operaciones mineras más seguras y eficientes.



Toro[®] Load and Haul

Diseñados para operación continua



C.P. Liliana Esther Lemus Espinosa

Presidenta del Voluntariado Minero de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México

Cómo llega Liliana Lemus al frente del Voluntariado Minero (antes Comité de Damas) de la AIMMG, cuál fue su motivación principal al aceptar presidir este organismo?

En primer término, debo decir que existe una relación de amistad y cariño de muchos años entre mi familia y la familia del Ing. Raúl García Reimbert y con el mismo Raúl, yo en lo personal tengo mucho respeto y admiración por su trayectoria y su trabajo en pro de la minería mexicana. Él me invitó a participar en su administración y apoyarlo a través del Voluntariado Minero. Por otro lado, no soy ajena al gremio: nací en Santa Rosalía, B.C.S., pueblo minero; provengo de una familia con gran tradición minera; mi papá era ingeniero metalurgista, mi suegro fue ingeniero en minas y mi esposo también trabaja en el sector. Menciono lo anterior para remarcar la cercanía y el cariño que tengo por un gremio al que siento como una gran familia.

Hace algunos años era socia en Torreón y aunque por cuestiones de trabajo de mi esposo era un poco complicado acudir a todas las reuniones del Distrito, en el camino conocí a mucha gente del sector e hice excelentes amistades con algunas de las señoras.

Todo ello me llevó a aceptar con mucho entusiasmo la invitación que me hizo Raúl para dirigir el Voluntariado Minero.

Cuál consideras que ha sido la importancia de este organismo a lo largo de más de 50 años de creación?

Me parece que en su momento, la creación del antes Comité de Damas y ahora Voluntariado Minero, fue fundamental porque estableció las bases de un acompañamiento comunitario y familiar. Es decir, antiguamente, las familias completas se asentaban en los campamentos de las compañías mineras, que como es sabido, la gran mayoría se ubicaba en regiones muy



apartadas de los grandes centros poblacionales. El Voluntariado Minero le dio forma a espacios creados por nuestras antecesoras para convivir, para relacionarse y al final, gracias a su trabajo y dedicación podían apoyar a las comunidades mineras y su entorno como una manera más de acompañar la vida profesional de sus esposos.

A lo largo de los años, todo este trabajo ha hecho posible la concreción de logros muy importantes de orden social, se otorga apoyo a grupos de población vulnerable como son los niños y gente de la tercera edad, proyectos sociales de diversa índole y por supuesto, el otorgamiento de becas a estudiantes de Ciencias de la Tierra, entre otras actividades de gran relevancia.

Ahora bien, siento que tenemos una gran oportunidad de continuar este legado que recibimos y para lograrlo creo es menester hacer algunos cambios, sin perder de vista los valores y la esencia del antes Comité de Damas. Es un hecho que ahora las circunstancias y el contexto familiar y social son muy diferentes a lo que había hace 50 años cuando se creó el Comité, por lo que una reestructuración se vuelve un tema a estudiar y analizar. Sólo por mencionar un dato, los Estatutos son prácticamente los mismos de hace 50 años y algunos apartados ya están obsoletos o no tienen sentido en la realidad actual. Queremos honrar el legado del antes Comité de Damas, a la vez que proponemos como adecuarlo a nuestra realidad actual.

A qué tipo de cambios te refieres?

Una propuesta que se analiza es posicionar de una forma más reconocible o destacada e incluyente la labor de este organismo a través de la figura más amplia y atrayente, como pudiera ser la de un Voluntariado Minero.

La finalidad es que no necesariamente se identifique a este organismo con un género exclusivo (en este caso femenino), sino con personas de ambos sexos que tengan la disposición de ofrecer sus capacidades y talentos al servicio de las comunidades y el sector minero.

Hoy en día un gran número de mujeres profesionistas han incursionado en la industria minera y se ha dado el caso que sus parejas, interesados en pertenecer al sector e involucrarse en las diferentes actividades, no encuentran el vehículo para hacerlo. Es decir, creemos que esa "restricción" de género, por decirlo de alguna manera, limita la incorporación de gente muy valiosa y con deseos de aportar su tiempo en las diferentes labores sociales de la Asociación.

Obvio decirlo, de ser posible realizar cualquier propuesta de cambio, siempre iría con la guía y acompañamiento de los socios y socias de

la AIMMGM. Adicionalmente, se necesita también el sesoramiento en los temas legal y fiscal de parte de expertos en la materia, quienes nos indicarían la factibilidad de cualquier proyecto de reestructura, cambio de objeto social, estatutos, etc. Este punto es solo un proyecto por analizar y refinar.

Cómo atraer a las nuevas generaciones de señoras para que formen parte del Voluntariado Minero?

Creo que tendríamos que incorporar ciertas líneas de acción para hacer a este Voluntariado Minero más interesante y atractivo para las nuevas generaciones, sin olvidar por supuesto la esencia de su creación que es la labor social comunitaria. Mencionaba líneas arriba que las circunstancias ahora son muy distintas de lo que eran hace muchos años, lo cual no significa que esto sea bueno o malo, sólo es diferente, y bajo esa mirada es que ahora la parte social y de convivencia entre las señoras quizá no es suficientemente atrayente para las mujeres jóvenes de la minería.

Anteriormente, las familias completas vivían en determinada comunidad, crecían juntas y se podía hacer amigos para toda la vida. Ahora, lo más común es que los ingenieros se trasladen a los sitios en los que se ubica la operación minera y el resto de la familia permanece en otro lugar; entonces, esta dinámica complica las relaciones sociales. En este punto, yo creo que definitivamente la Asociación juega un papel muy importante porque favorece la integración social y la vinculación entre todos los que somos parte de la industria minera en el país.

Esta directiva busca la manera de incorporar actividades que sean de gran interés, como las conferencias de mujeres que cuentan con una gran trayectoria en el sector, son historias que creo tendríamos que conocer; au-



nado a temas de impacto social, se buscaría presentar también proyectos de emprendedurismo, finanzas personales, de salud. La idea es que las mujeres jóvenes sientan que formar parte del ahora Voluntariado Minero es una manera de relacionarse para cumplir con objetivos muy personales de crecimiento y desarrollo.

Cuáles son las líneas generales del plan de trabajo al frente del Voluntariado Minero de la AIMMGM?

Tengo la fortuna de contar con un equipo de trabajo integrado por mujeres muy entusiastas, proactivas, con mucha experiencia en diversas áreas y muy comprometidas. Juntas, nos hemos involucrado de manera muy seria en el desarrollo del programa de trabajo a desarrollar los próximos dos años; de manera muy resumida, son 4 las líneas en las que nos vamos a enfocar:

- Vinculación con la educación
- Apoyo comunitario y social
- Apoyo en la conservación del medio ambiente
- Programas de emprendimiento y cultura

En el apartado de Vinculación con la educación, nos interesa muchísimo el acceso a la educación y el desarrollo profesional nuestros jóvenes becarios; con esa finalidad, se buscará establecer alianzas con universidades para conseguir mentorías, queremos dar un seguimiento más puntual a la entrega de becas, apoyar a los estudiantes de forma integral, desde la misma universidad, hasta su inserción en el mundo laboral.

Al respecto, se llevarán a cabo reuniones con los becarios en los diferentes Distritos para platicar con ellos, intercambiar ideas y conocer de primera mano cuáles son sus necesidades. La primera de estas reuniones ya se realizó en agosto y fue en Durango con los estudiantes de los últimos semestres de Ciencias de la Tierra. Una de las peticiones más solicitada es la ayuda para realizar sus prácticas en las empresas del ramo. La idea es replicar estas reuniones con los estudiantes, ya sea de forma presencial o virtual para brindarles un acompañamiento en su recorrido, desde la universidad hasta el mundo laboral.

Por otro lado, es muy importante destacar que un logro adicional de todo este trabajo sería motivar a estos jóvenes para que en un futuro formen parte de la Asociación y participen de forma activa en el sector.

Hay alguna historia o anécdota del sector que te haya sorprendido, que te haya conmovido o que recuerdes de modo particular?

Creo que hay muchas, pero destaco una en particular porque siento que me permitió conocer de forma muy cercana el impacto de la minería y como toca de cerca la vida de tanta gente.

A principios de la década del 2000, mi esposo, Tomás Iturriaga, comenzó a trabajar en el desarrollo de lo que era el Proyecto Los Filos en Mezcala, Guerrero. Mis hijas eran todavía muy pequeñas y decidimos que lo mejor para la familia era vivir en Cuernavaca, Morelos, mientras él permanecía en la comunidad de Mezcala, Gro. Recuerdo muy bien las primeras veces que lo visitábamos y él nos mostraba la región y hablaba con gran entusiasmo de los sitios donde al concluir el desarrollo del proyecto se ubicaría la mina, la planta, las oficinas, etc. , y yo lo único que veía a mi alrededor eran cerros, brechas, todo despoblado, y por supuesto, no había luz, es decir, no podía siquiera imaginar los planes e ideas que escuchaba en ese momento.

Y en el transcurso de 7 años la mina se construyó y Mezcala se transformó. Se creó la infraestructura eléctrica, se hicieron vías de acceso, se crearon fuentes de trabajo para los habitantes y la derrama económica era visible en la calidad de vida de la población en general. Se contaba ya con todos los servicios que se requieren en cualquier comunidad y la actividad comercial registró un avance muy importante.

Ser testigo de esa transformación, como la minería puede crear de la nada y hacer posible el desarrollo y crecimiento de una comunidad fue una gran oportunidad de vida para nuestra familia



Cuál ha sido hasta ahora tu mayor desafío o reto como mujer con una gran historia de vida en el sector minero?

Siento que me ha tocado vivir la misma experiencia que han tenido muchas mujeres antes que yo y que se repite todavía por las características muy particulares de este sector. Me explico, mi esposo y yo hemos estado separados físicamente por periodos a veces prolongados; mientras él se encuentra en los proyectos mineros en los que ha sido asignado, yo me hago cargo del día a día de una casa, así como en su momento, de la crianza de mis hijas. He sido muy afortunada porque mi esposo ha sido muy buen padre en la distancia y siempre hemos mantenido una comunicación muy estrecha, sin embargo, ha habido momentos difíciles -como en cualquier familia- en los que he estado sola y por supuesto, se extraña la presencia o el acompañamiento de una pareja. Pero al final, puedo decir que hemos tomado las mejores decisiones y estoy profundamente orgullosa de la familia que hemos conformado; es una gran satisfacción ver a mis hijas, plenamente realizadas, independientes y cumpliendo cada una sus metas y sueños. Mis nietos, Ernesto y Lorena, complementan mi felicidad familiar.



Cómo te gustaría dejar el Voluntariado Minero en dos años más cuando finalice tu gestión?

Quisiera dejar un Voluntariado Minero con unas bases de trabajo muy sólidas. Por supuesto, sé que dos años son insuficientes para concretar todo lo que estamos proponiendo, pero queremos que los objetivos que nos hemos trazado sean tan atractivos y sólidos que los siguientes grupos de trabajo deseen continuarlos y darles seguimiento.

Soy una convencida de trabajar siempre en beneficio de la comunidad y devolver de alguna forma todo lo que hemos recibido como familia y en nuestras propias historias de vida.

Llaman a impulsar talento, inversión y conocimiento para la minería en 9° Congreso Nacional de Minería Durango 2026



Inauguración del 9° Congreso Nacional de Minería en Durango



Participación del Ing. Raúl García Reimbert



Ing. Pedro Rivero, Presidente de Camimex

Los minerales han adquirido una relevancia estratégica en el escenario mundial, debido a que las principales economías buscan garantizar su acceso a minerales críticos, indispensables para las tecnologías, la energía, la infraestructura y las industrias del futuro, aseguró el Ing. Raúl García Reimbert, presidente de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM), el 26 de agosto de este año durante la inauguración del 9° Congreso Nacional de Minería Durango 2026, evento encabezado por el secretario de Desarrollo Económico de Durango, Fernando Rosas Palafox en representación del gobernador, Lic. Esteban Villegas Villarreal. El líder nacional de las mineras y los mineros dijo que en el escenario internacional, el desafío en la minería es prepararse para crecer de manera sostenida mediante mayor exploración, nuevos proyectos, inversión, productividad y talento especializado.

Acompañado por el presidente de la Cámara Minera de México (CAMI-MEX), Ing. Pedro Rivero; la directora de Camimex, Lic. Karen Flores; la directora del Servicio Geológico Mexicano, Mtra. Flor de María Harp; y la presidenta de WIM México, Ing. Marisol Barragán, el dirigente indicó que en 2025 el valor de la producción minero-metalúrgica mexicana alcanzó aproximadamente 379 mil 290 millones de pesos, 21.2% más que el año anterior, aunque aclaró que este incremento estuvo impulsado



Mtra. Flor de María Harp, Directora del SGM



Ing. Juan Morales, Presidente del Distrito Durango AIMMG



Lic. Fernando Rosas Palafox, Secretario de Desarrollo Económico de Durango



Lic. Karen Flores, Directora de Camimex

principalmente por los precios, mientras que el volumen de producción decreció. Por lo que consideró necesaria la expansión de la minería.

En ese sentido, opinó que el Congreso representa una oportunidad para conocer nuevas tecnologías, intercambiar conocimientos, compartir experiencias, establecer relaciones profesionales y generar alianzas que puedan convertirse en proyectos y soluciones para la industria.

Este encuentro busca fortalecer el intercambio de conocimientos, la actualización tecnológica y la generación de nuevas alianzas para impulsar una minería cada vez más sostenible, porque los minerales están bajo tierra, pero el conocimiento está en nosotros. Y es ese conocimiento el que puede transformar los recursos en oportunidades”, afirmó el Ing. Raúl García Reimbert.

El presidente de la AIMMG llamó a los participantes a concluir el Congreso con nuevas ideas, conocimientos, relaciones y alianzas, pero, sobre todo, con la convicción de que cada integrante del sector tiene algo que aportar para construir una minería del presente y del futuro, que es y debe ser cada día más consciente y sostenible.





Recorrido por la Expo de equipo y maquinaria



Entrega de reconocimientos a Ing. Jorge Villaseñor Cabral (q.e.p.d), Anita González y Minerva Pereda

Al inaugurar el Congreso, el secretario de Desarrollo Económico de Durango, Fernando Rosas Palafox, comentó que la minería genera más de 400 mil empleos directos y más de dos millones indirectos, pero aclaró que no sólo es un tema del empleo mejor pagado, sino que es una industria que ocupa los espacios más amplios, donde las minas hacen que avancen las comunidades.

El presidente de la AIMMGM, Distrito Durango, Ing. Juan Morales Gómez, dijo que el Congreso permitirá el intercambio de conocimientos sobre el progreso técnico, científico, industrial, educativo, cultural y educativo, así como el crecimiento de la tecnología de punta en la industria minero-metalúrgica.

La presidenta honoraria del Congreso, Karen Flores Arredondo, informó que más de 77 mil mujeres trabajan en la industria minera, lo que representa el 19% de la fuerza laboral. *“Quizá, visto de manera aislada, podría parecer todavía un porcentaje pequeño, pero adquiere otra di-*

mensión cuando se recuerda que hace apenas una década la participación femenina se encontraba muy por debajo del 5% “.

En tanto, el presidente de la Camimex, Pedro Rivero aseguró que el T-MEC es la arquitectura institucional de una región que puede convertirse en una de las cadenas de suministro más competitivas, seguras y sostenibles del mundo. *“La apuesta es clara: producir más minerales de manera responsable, generar mayor valor dentro de la región; refinar, transformar, manufacturar y ensamblar”,* consideró.

En la ceremonia, donde también asistieron la presidenta de WIM México, Marisol Barragán y la directora del Fideicomiso de Fomento Minero, Gertrudis Mercado Cruz y representantes de las fuerzas armadas, fueron reconocidos Anita González, pionera de la minería en México; por su trayectoria y compromiso a la representante de MGA, Minerva Pereda Reyes y se ofreció también un reconocimiento póstumo al ing. Jorge Villaseñor Cabral, ex presidente de la AIMMGM, Distrito Durango.

Reconocen la trayectoria y legado del Ing. Jaime Gutiérrez Núñez en el 9° Congreso Nacional de Minería Durango 2026

En el marco del 9° Congreso Nacional de Minería Durango 2026, la Cámara Minera de México y la Asociación de Ingenieros de Minas, presentaron el 27 de agosto un video-homenaje en reconocimiento a la trayectoria, aportaciones y legado del Ing. Jaime Gutiérrez Núñez, presidente de Grupo Minero Bacis.

De manera previa, el Ing. Gutiérrez Núñez ofreció la conferencia magistral Impacto de la Minería en Durango, pasado, presente y futuro donde dijo: *“la mina que me vio nacer sigue en pie, al igual que la minería en Durango, desde hace cinco siglos”.*

Ante representantes del sector minero, especialistas, empresarios, profesionistas y asistentes al Congreso, se destacó la trayectoria de Gutiérrez Núñez y su contribución al desarrollo de la minería en Durango y en México, así como su compromiso con la formación y transmisión del conocimiento entre generaciones.

Durante el homenaje, el Ing. Raúl García Reimbert, presidente de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM), reconoció no sólo la trayectoria profesional del homenajeado, sino también el conocimiento y experiencia que ha acumulado a lo largo de décadas dedicadas a la actividad minera. *“Jaime, puedo decir con certeza y convicción que eres parte del patrimonio humano de este estado*

que te vio nacer”. Destacó de igual forma que el conocimiento de un profesional de la minería no siempre se encuentra en informes, estadísticas o libros, sino que también se transmite a través de las experiencias de campo, las conversaciones, las observaciones y las anécdotas.

El presidente de la AIMMG se señaló que reconocer la trayectoria de Jaime Gutiérrez Núñez implica también reflexionar sobre el futuro de la minería en Durango y sobre la responsabilidad de preservar y transmitir el conocimiento acumulado durante generaciones.



México Minero Inmersivo concluye con éxito su exposición digital en Durango

Con un llamado a fortalecer el conocimiento, despertar nuevas vocaciones y acercar cada vez más la minería a la sociedad, así como con la asistencia de más de 7 mil personas, concluyó la presentación de México Minero Inmersivo, un espacio lúdico-didáctico que durante cuatro días acercó a familias, niñas, niños y jóvenes al mundo de la minería en la Plaza IV Centenario de Durango.

Del 22 al 25 de agosto y con entrada totalmente gratuita, visitantes de todas las edades interactuaron con diferentes experiencias digitales diseñadas para conocer, de una manera entretenida y didáctica, la importancia de la minería en la vida cotidiana.

A través de pizarrones con rompecabezas digitales, hologramas, videos 360°, contenidos inmersivos y experiencias de realidad virtual, los asistentes recorrieron virtualmente una mina subterránea y a cielo abierto, conocieron una planta metalúrgica y se acercaron al proceso de cierre y remediación de una operación minera, entre otras atracciones.



Lic. Karen Flores, Directora de Camimex

En su intervención, el Ing. Raúl García Reimbert, presidente de la AIMMG, destacó el vínculo histórico que existe entre Durango y la minería, así como la importancia de llevar este tipo de experiencias a una población que forma parte de una tradición minera. Destacó que la minería está presente en prácticamente todos los aspectos de la vida cotidiana y que explicar esta relación a las nuevas generaciones es uno de los principales objetivos de iniciativas como México Minero Inmersivo.



Asistentes a México Minero Inmersivo

Por su parte, la maestra Lucía Reynoso Calderón, de la Dirección de Desarrollo Turístico de la Secretaría de Turismo del Estado de Durango, resaltó *la relevancia que tiene la actividad minera para el turismo y la economía estatal, particularmente por su capacidad para atraer visitantes y generar beneficios en distintos sectores. Adicionalmente, significa una derrama económica para prestadores de servicios*.

En la clausura, la Lic. Karen Flores, directora de la Cámara Minera de México (Camimex), destacó que el futuro de la actividad minera requiere una sociedad mejor informada y nuevas generaciones interesadas en participar en ella. “La minería que queremos construir hacia adelante necesita conocimiento, nuevas vocaciones, una relación cada vez más cercana con las comunidades y, sobre todo, con la sociedad”.

CAMIMEX y AIMMGM organizan curso para periodistas “Fundamentos de la Minería en México”



De izq. a der. Ings. Pedro Rivero, Raúl García Reimbert y Lic. Karen Flores

Con la entrega de constancias a periodistas que participaron en el curso “Fundamentos de la Minería en México” y acudieron a una visita a la mina Velardeña, de Industrias Peñoles, concluyeron las actividades de capacitación enfocadas a acercar a los medios de comunicación al conocimiento de la minería mexicana.

La ceremonia de clausura y entrega de constancias estuvo encabezada por el Ing. Pedro Rivero, presidente de la Cámara Minera de México (Camimex), el Ing. Raúl García Reimbert, presidente de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM), la presidenta del Comité de Damas de la AIMMGM, C.P. Liliana Lemus; la directora de la Camimex, Karen Flores y el director general de Grupo Minero Bacis, Tomás Iturriaga Hidalgo, quienes reconocieron el interés y compromiso de los periodistas por conocer de primera mano una de las actividades productivas estratégicas para el desarrollo del país.

García Reimbert, destacó que el periodismo tiene una responsabilidad fundamental para acercar a la sociedad información, contexto y conocimiento sobre la minería. “*Ser periodista implica preguntar, investigar y contrastar; y muchas veces acercarse a realidades que no siempre son fáciles de comprender. Por eso tiene tanto valor que hayan tomado este curso y se hayan dado la oportunidad de conocer a la minería desde adentro*”.

El curso inició con la conferencia “*La minería que usamos todos los días: ¿Por qué es indispensable?*”, impartida por la Lic. Karen Flores Arredondo, directora general de CAMIMEX, quien explicó la presencia de los minerales en prácticamente todos los aspectos de la vida cotidiana y su importancia para el desarrollo económico y tecnológico.

Posteriormente, el Ing. Tomás Iturriaga Hidalgo, director general de Grupo Minero Baxis, presentó el tema: *“Del yacimiento al producto final: ¿Cómo funciona una mina?”*, explicando las principales etapas de una operación minera y el proceso que permite transformar un recurso mineral en materias primas indispensables para distintas industrias.

La agenda continuó con la conferencia *“¿Por qué los minerales críticos están redefiniendo la minería mundial?”*, a cargo del Ing. Arturo Miguel Tronco Guadiana, director comercial y de la División Químicos de Peñoles, quien abordó el papel que tienen los minerales ante los cambios tecnológicos, industriales y energéticos que enfrenta el mundo.

El componente ambiental y social estuvo a cargo del Ing. Fernando Valenzuela, jefe de Restauración del Complejo Pinos Altos de Agnico Eagle Mines, quien impartió la conferencia *“Minería, medio ambiente y comunidades”*.

En tanto la Mtra. Sandra Magaña, presidenta del Clúster Minero de Durango, presentó *“La minería y su cadena de valor en Durango”*, destacando la relevancia de esta actividad para la economía estatal y la participación de empresas, proveedores, trabajadores e instituciones que integran su cadena de valor.

El programa concluyó con la conferencia *“Marco legal y regulación de la minería en México”*, impartida por la Lic. Karina Rodríguez Matus, consultora de Matus & Feregrino, quien explicó a los periodistas los principales elementos del marco jurídico que regula actualmente al sector minero.

Como parte de la jornada también se realizó un reconocimiento a las Cuadrillas de Rescate de empresas mineras que participaron en el rescate de mineros y trabajadores tras el derrumbe el 25 de marzo de 2026 en la mina Santa Fe, municipio de El Rosario, Sinaloa).

Durante la entrega de constancias, el Ing. Raúl García Reimbert destacó que el conocimiento adquirido en el aula se complementó con la experiencia de visitar la mina Velardeña, un yacimiento de zinc de clase mundial. *“Una mina no se entiende solamente con cifras o imágenes del pasado. Hay que verla. Hay que conocer sus procesos. Entender la tecnología que utiliza. Pero, sobre todo, hay que conocer a las personas que hacen posible que opere todos los días”*.



Participación de periodistas en el curso - taller
organizado por la AIMMG y Camimex

Nova Mining Expo 2026

Presidente de la AIMMGGM llama a aprovechar la oportunidad de México en cadenas globales de minerales críticos



Presidium de presentación de Nova Mining Expo 2026



El Ing. García Reimbert recibe reconocimiento de participación

México está ante una oportunidad estratégica para re-posicionar al sector minero en las nuevas cadenas globales de suministro y, para aprovecharla, deberá transitar hacia un modelo basado en más tecnología, valor agregado, sostenibilidad y vinculación con las comunidades, afirmó el Ing. Raúl García Reim-

bert, presidente del Consejo Directivo Nacional de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, durante la inauguración del Nova Mining Expo 2026, evento realizado el 11 de septiembre del 2026.

Agregó además que la minería atraviesa una coyuntura inédita, marcada por la reorganización de las cadenas de suministro, la creciente importancia de los minerales críticos y la necesidad de América del Norte de fortalecer el abasto de insumos esenciales para la industria, la energía y la tecnología.

En el encuentro, organizado por Nova Mining Group para vincular proyectos mineros, capital, proveedores, tecnología y talento, el dirigente nacional destacó que el Plan de Acción México-Estados Unidos sobre Minerales Críticos, anunciado el 4 de febrero de 2026, abre un nuevo espacio de cooperación para asegurar el suministro de minerales estratégicos y la ampliación de cadenas de suministro, en el marco de la legislación de ambos países.

“Los minerales dejaron de ser solamente una materia prima: hoy son un asunto de competitividad, seguridad económica y soberanía industrial”, sostuvo el presidente de la AIMMGGM, al subrayar que la transición energética, la digitalización, la electromovilidad y la inteligencia artificial están incrementando la importancia estratégica de los recursos minerales.

En este contexto, consideró que México y particularmente Sonora tienen condiciones privilegiadas para aprovechar esta coyuntura, por su tradición minera, infraestructura, capital humano, potencial geológico y cercanía con Estados Unidos. Señaló que la recuperación de proyectos que permanecieron en pausa puede traducirse en inversión, empleos, desarrollo de proveedores, infraestructura y nuevas oportunidades para las comunidades.

En el encuentro, García Reimbert también ofreció la conferencia *“La Visión de la Minería”*, en la que planteó que la minería moderna ya no puede medirse únicamente por las toneladas que produce, sino por su capacidad para generar valor económico, ambiental y social de manera simultánea.

Como parte de esta visión, destacó la necesidad de impulsar una mayor exploración apoyada en conocimiento geológico, inteligencia artificial, geofísica avanzada, sensores y análisis de datos, herramientas que permiten reducir incertidumbre y mejorar la toma de decisiones. En paralelo, llamó a avanzar en la descarbonización de las operaciones, una gestión más eficiente y transparente del agua y la incorporación de principios de economía circular.

Recordó que México cuenta desde enero de 2026 con una Ley General de Economía Circular, cuyo objetivo incluye incrementar la vida útil de los productos, minimizar, recuperar, aprovechar y valorizar residuos. Para la minería, señaló, este nuevo marco representa una oportunidad para transformar residuos y subproductos en nuevos recursos y cadenas de valor.

“El futuro de la minería no será solamente encontrar más minerales. Será encontrar nuevas formas de generar valor; con menos recursos, más tecnología, más conocimiento, mayor participación de las comunidades y una responsabilidad ambiental que empiece antes de extraer el primer mineral y continúe después de la última tonelada”.

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



- * **Asesoría técnica - Servicio 24/7**
- * **Amplio inventario de productos**
- * **Cobertura a nivel nacional**



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, Nacoziari, Santa Rosalía.

Distribuidores autorizados de las marcas



38 AÑOS DE EXPERIENCIA E INNOVACIÓN A SU SERVICIO

www.reprosisa.com.mx

Cáncer, **más allá** del diagnóstico, una **oportunidad de vida**

En **México, el cáncer es la tercera causa de muerte y representa un grave desafío de salud pública** con más de 195,000 nuevos casos diagnosticados cada año. A nivel mundial se registraron cerca de 20 millones de nuevos casos y 9,7 millones de muertes.

La prevención del cáncer es fundamental porque permite evitar entre el 30% y el 50% de los casos y facilita detectar la enfermedad a tiempo, cuando los tratamientos son más sencillos y eficaces. Detectar el cáncer en sus fases iniciales eleva drásticamente las probabilidades de curación, por ejemplo, **hasta un 90% en ciertos tipos si se diagnostica a tiempo.**

Las autoridades sanitarias recomiendan una prevención primaria, la cual consiste en evitar la aparición de la enfermedad mediante cambios de estilo de vida y control de factores externos. Una prevención secundaria se enfoca en el diagnóstico oportuno a través de mediciones periódicas y pruebas de detección temprana, incluso sin presentar síntomas.

El cáncer no es sólo un diagnóstico médico, es un punto de inflexión que transforma por completo la vida de quien lo recibe, de su familia y su entorno. Presentamos a continuación testimonios muy valiosos de compañeros nuestros en el sector; relatos que hablan de resiliencia y valentía para salir adelante.

Estos testimonios son también una forma de honrar la vida y recordar a quienes ya no están con nosotros.

Es difícil escribir sobre el cáncer, uno quisiera decir tantas cosas. No es solamente un diagnóstico, un tratamiento o lo que le sucede a tu cuerpo. Es un camino profundamente emocional que te va quitando cosas: energía, certezas, tranquilidad, planes y, por momentos, hasta la confianza en ti misma.

Mi diagnóstico llegó a partir de una revisión de rutina. Yo hacía lo que se supone que debemos hacer: acudía a mis revisiones y realizaba mis estudios cada año. Mi mastografía no mostró algo que indicara lo que vendría después, pero por alguna razón insistí con mi doctora en hacerme también un ultrasonido. No sé explicar por qué lo hice. Desde mi fe, yo lo llamo inspiración divina. Ese ultrasonido fue el que inició el camino que finalmente llevó a mi diagnóstico.

Y aun habiendo hecho *“todo bien”*, cuando escuchas la palabra cáncer sientes que lo pierdes todo. Por más información que tengas, la palabra sigue asociándose con muerte, dolor e incertidumbre. En unos minutos la vida que conocías cambia y comienzas a habitar una realidad para la que nadie está realmente preparado.

Después vienen los tratamientos. La quimioterapia es difícil. Están las operaciones, los medicamentos, los efectos secundarios y, en algunos momentos, mucho dolor físico. Pero existe también una vulnerabilidad de la que hablamos poco. Tu cuerpo deja de sentirse completamente tuyo: lo revisan, lo tocan, lo marcan, lo operan. Para una mujer, estar una y otra vez con el pecho descubierto frente a médicos, técnicos y personal de salud tampoco es algo menor. Sabes perfectamente que es necesario y profesional, pero eso no significa que emocionalmente sea fácil. Hay una intimidad que de pronto desaparece y tienes que aprender a vivir también con esa exposición.

Y luego está la imagen. El cabello empieza a caer y aparecen inmediatamente los consejos: compra una peluca, ponte un turbante, que no te vean pe-



lona. Recuerdo especialmente un día que fui al supermercado. No quería ponerme el turbante; simplemente quería bajarme del carro así, con mi cabeza descubierta. Me encontré a una conocida y una de las primeras cosas que me dijo fue: “¿Por qué no te cubres?”

Esa pregunta se me quedó grabada. Pensé: ¿por qué tendría que cubrirme? Ya estaba enfrentando una enfermedad, perdiendo mi cabello, viendo cambiar mi cuerpo y tratando de reconocermi frente al espejo. ¿También tenía que preocuparme por no incomodar a los demás con la imagen de mi enfermedad?

Sentí que incluso enfermas, las mujeres seguimos cargando con ciertos estándares: vernos bien, cubrir aquello que puede resultar incómodo, tratar de que la enfermedad no se note demasiado. Yo decidí que no quería vivirlo así. Mi cabeza sin cabello también era parte de lo que estaba atravesando y no tenía por qué esconderla.

Con el tiempo comprendí que las cicatrices no son solamente físicas. Cada revisión de control puede convertirse en una montaña rusa emocional. Está el fantasma de una recaída; cualquier molestia puede encender una alarma. Hay días en los que la razón te dice una cosa y las emociones otra completamente distinta.

Durante mucho tiempo intenté mantener una actitud inquebrantable, también por mi familia. Quería estar bien, ser fuerte y transmitirles tranquilidad. Hasta que mi cuerpo y mis emociones dijeron basta. Aprendí que ser fuerte no significa estar bien todo el tiempo.

Una de mis grandes lecciones ha sido reconocer el miedo sin permitir que me paralice. Entender que sentirlo no significa haber perdido la fe ni ser menos fuerte. Y, sobre todo, aprender a pedir ayuda.

Esto se volvió especialmente importante durante el tratamiento de bloqueo hormonal. Los cambios físicos y emocionales son reales y pueden ser muy difíciles de manejar. Ahí confirmé algo que hoy defiendo profundamente: la salud mental tiene que formar parte del cuidado durante y después del cáncer. Pedir ayuda profesional fue una decisión importantísima para mí. No tenemos que poder con todo solas.

También he tenido que aceptar algo que me costó mucho: probablemente nada vuelva a ser exactamente como antes. Quedan cicatrices visibles y otras que nadie puede ver. Cambia el cuerpo, pero también cambia la forma de mirar la vida, las relaciones, el trabajo y nuestra propia vulnerabilidad. Sigo aprendiendo a conocer y aceptar a esta nueva versión de mí.



Cuando me detectaron tumores en el seno, experimenté una mezcla de miedo, incertidumbre y preocupación. Inevitablemente, pensé en todas las historias que se escuchan sobre lo difícil que es afrontarlo, tanto en la parte emocional como en la económica. Y aunque cada caso es diferente, el miedo es inevitable al no saber cómo terminará tu historia. Y debo confesar que llegó un momento fugaz en el que pensé que lo mejor era morir.

Hoy veo esta experiencia de una manera diferente, pasar por estudios, revisiones y una mastectomía bilateral me hizo enfrentar muchos de mis propios miedos. También aprendí a escuchar más a mi cuerpo y a no dejar de lado mi salud por miedo a recibir una noticia difícil.

Esta experiencia, años después me permitió apoyar a mi madre y a mi tía cuando les diagnosticaron cáncer de mama. Lo más importante es la prevención y detección a tiempo, eso hace totalmente la diferencia así que invito a no dejar nunca para después nuestra salud.

Gabriela Britain. Grupo Peñoles



Ser una paciente diagnosticada con cáncer no sólo fue una noticia, fue un cambio radical en mi vida; no únicamente por el miedo y la incertidumbre a lo desconocido, al sentirme tan diferente de los demás experimenté rechazo y una profunda tristeza que me partió el alma. Con gran fé y el alma triste, sólo tenía dos opciones, debía continuar y librar la batalla o dejarme vencer.

Hoy, al cabo de muchos procedimientos médicos y altas y recaídas, estoy aquí con las cicatrices de esa batalla, esas cicatrices me recuerdan todos los días que la decisión que tomé fue la correcta.

Dios nunca se equivoca y aunque pareciera que todo va tan mal, Él siempre pone los medios para ayudar a reconstruirte y amarte en tu nueva versión.

C.P. María Juárez, AIMMG



“

Sentí una pequeña bolita en la mama y pensé que no era nada grave. Sin embargo, la endocrinóloga me remitió de inmediato con un ginecólogo oncólogo especializado en mama. Tras realizar los estudios de imagen, me dijo: «Es cáncer; lo confirmaré con una biopsia. Hazte los análisis y te opero en diez días». Ese momento me cambió la vida. Aunque el pronóstico era optimista, me invadieron los pensamientos negativos que siempre había asociado con el cáncer.

El mundo se me vino encima. Hablar con mis hijos y con el médico me llenó de optimismo, esperanza y fuerza de voluntad. Hace cuatro años me sometí a una extirpación total de la mama. Después inicié un tratamiento para evitar que el cáncer apareciera en la otra mama.

Desde entonces, decidí pensar de manera positiva y vivir plenamente. Aunque el tratamiento con tabletas es fuerte, no ha cambiado mi calidad de vida. Dos años después, durante un

chequeo médico, recibí un nuevo diagnóstico: cáncer de próstata. Se detectó justo a tiempo para tratarlo con radioterapia y medicamentos.

Algunas personas me han dicho que he tenido mala suerte. Yo pienso lo contrario: he tenido buena suerte, porque hoy estoy libre de cáncer, gracias a Dios. Ahora tengo una visión y una misión claras: vivir plenamente y dar antes que recibir.

Acudan siempre al médico: la detección temprana salva vidas.

Nota: Cuando me detectaron el cáncer de mama, este representaba solo el 1 % de los casos en la población. Actualmente, hay estudios que sitúan esa cifra en el 2 %.

Ing. Raúl García Reimbert, Presidente AIMMGM

”

En ese camino descubrí lo reconfortante que resulta hablar con otra mujer o con un varón que ha atravesado un cáncer de mama. Hay cosas que puedes explicar muchas veces y que solamente quien las ha vivido alcanza a comprender de otra manera.

Y quiero decir varones deliberadamente. El cáncer de mama no es exclusivo de las mujeres. Los varones también pueden padecerlo y, además de enfrentar la enfermedad, pueden cargar con un estigma adicional precisamente porque socialmente seguimos identificándola casi exclusivamente como una enfermedad femenina. En nuestra propia comunidad minera tenemos ejemplos que nos recuerdan que hablar de cáncer de mama y de detección también debe incluirlos a ellos.

A veces, frente a alguien que ha recorrido un camino parecido, ni siquiera necesitas demasiadas palabras. Basta escuchar: *“sé lo que estás sintiendo”*. Esa comprensión puede ser profundamente reconfortante.

Tu mundo también se va haciendo más pequeño. Dejas de salir, no siempre puedes aceptar una invitación y naturalmente vas quedando fuera de algunos planes. Pero al mismo tiempo descubres algo maravilloso: las personas que se hacen presentes.

Mis amigas de tantos años estuvieron ahí sosteniéndome. Y también amistades que llegaron más recientemente a mi vida, algunas mucho más jóvenes que yo, se hicieron presentes de maneras que nunca imaginé. Hubo personas que, con una llamada, una visita, una comida, un mensaje o simplemente estando pen-

dientes hicieron mucho más por mí de lo que probablemente alcanzan a dimensionar. Algunas, en determinados momentos, literalmente me salvaron la vida.

Y en medio de todo este proceso, Dios ha sido una presencia constante en mi vida. Mi fe me ha dado y me sigue dando una paz que muchas veces no sé explicar. Hubo momentos de muchísimo miedo e incertidumbre en los que, de alguna manera, las cosas se iban acomodando, aparecía la persona indicada, llegaba una respuesta o simplemente encontraba la calma que necesitaba para seguir. Yo siempre lo atribuí a Él. A sentirme en sus manos aun cuando no entendía lo que estaba pasando. Para mí esas han sido las *Diosidencias* de este camino: pequeñas y grandes señales que me han recordado una y otra vez que no estoy sola.

Cuando miro hacia atrás, siento que la vida y Dios me fueron preparando para llegar más fuerte al día de mi diagnóstico. Antes de saber que tendría que enfrentar mi propia enfermedad, estuve cerca de amigas que vivieron pérdidas enormes y fueron para mí ejemplos de resiliencia y de fe. También como familia habíamos atravesado nuestros propios desafíos y los fuimos sorteando juntos.

Creo que todo eso nos preparó para entender algo fundamental cuando llegó el cáncer: no podíamos desperdiciar nuestras fuerzas en enojos, frustraciones o cosas que habían dejado de ser importantes. Necesitábamos esa energía para cuidarnos, acompañarnos y seguir adelante.

→

“

Soy Mayra Olvera Prado, ingeniera de minas, mamá de dos hijos y una apasionada de mi profesión. Mi vida cambió el 10 de julio de 2025. Después de ver un video sobre autoexploración mamaria, detecté una anomalía que me llevó a realizarme estudios. Días después recibí un diagnóstico que jamás imaginé escuchar: cáncer de mama en etapa 3.

Recibí la noticia llena de miedo e incertidumbre, especialmente al pensar en mis hijos. Inicié entonces un proceso difícil que incluyó quimioterapias, una mastectomía radical y radiaciones, tratamientos que pusieron a prueba mi fortaleza física y emocional.

Durante este camino conté con el invaluable apoyo de mis médicos, mis hijos, mi familia y mis amigos. Aprendí que el cáncer no solo impacta a quien lo padece, sino también a todos los que lo acompañan. Su amor, compañía y apoyo fueron fundamentales para seguir adelante.

Hoy continúo con tratamiento y sigo enfrentando algunos retos físicos y emocionales, pero también vivo con una profunda gratitud por esta nueva oportunidad de vida. Por ello, comparto mi historia para invitar a todas las mujeres a conocer su cuerpo, realizar revisiones periódicas y no ignorar ningún cambio.

A mis 45 años sigo siendo la misma Mayra: mamá, ingeniera, amiga e hija. El cáncer forma parte de mi historia, pero no define quién soy. Mi historia continúa, y cada día elijo vivirla plenamente, agradecida con Dios, disfrutando a mi familia y valorando cada momento.

La prevención y la detección oportuna pueden salvar vidas.

Ing. Mayra Olvera Prado. Grupo Minero Bacis

”

La enfermedad también me arrebató temporalmente algo que ha sido parte fundamental de mi vida: trabajar en minería. Después de tantos años de carrera, tener que detenerme fue mucho más difícil de lo que imaginé. Extrañé mi trabajo, los proyectos, las comunidades, las conversaciones y sentirme parte de una industria a la que he dedicado buena parte de mi vida.

Durante ese tiempo, mis compañeras de Mujeres WIM de México nunca dejaron de hacerme sentir querida y acompañada. Y ahora que he podido regresar, lo hago diferente. Regreso con otra mirada y todavía más apasionada por lo que hago. Cuando algo te es arrebatado por un tiempo entiendes con mucha mayor claridad cuánto significa para ti.

Hay otra realidad que esta enfermedad me obligó a mirar de frente: el enorme costo económico de enfermarse. Yo he tenido la fortuna de contar con un seguro de gastos médicos y aun así pude dimensionar lo que cuesta un tratamiento oncológico. En hospitales y salas de espera ves la zozobra de familias que, además del miedo por la salud de alguien que aman, tienen que preguntarse cómo van a pagar un estudio, un medicamento o el siguiente tratamiento. Enfermarse de cáncer también puede convertirse en una crisis económica para una familia.

Y si hablo de acompañamiento, necesito detenerme especialmente en Fernando Oviedo, mi pareja y mi compañero en todo este proceso. Ha estado conmigo en consultas, tratamientos, operaciones, miedos, cansancio y en esos días en los que física o emocionalmente ya no podía más. Ha cuidado de mí, me ha sostenido y muchas veces ha tenido que ser fuerte por los dos. Saber que estaba ahí me dio una seguridad y una tranquilidad difíciles de explicar.

También tengo un enorme agradecimiento con quienes, desde su trabajo, entendieron lo que estábamos viviendo y le dieron las facilidades para acompañarme cuando lo necesité. Ese tiempo que le permitieron estar conmigo fue invaluable. Fernando no vivió el cáncer en su cuerpo, pero lo ha caminado conmigo todos los días, y una parte muy importante de cómo he podido atravesar este proceso tiene que ver con él. Eso es algo que voy a agradecer toda mi vida.

Y mi hermana Erika, que estuvo conmigo en algunos de mis momentos más difíciles, cuidándome y acompañándome cuando más la necesité. Este proceso nos acercó de una manera muy especial y siempre voy a agradecer que estuviera ahí.

He aprendido que hay momentos en los que una simplemente no puede sola. Yo tuve la bendición de tener quién me sostuviera cuando me tocó vivirlos.



El cáncer me ha quitado mucho y no quiero romantizarlo. Hay momentos muy oscuros, cicatrices físicas y emocionales y un proceso de aceptación que todavía continúa. Pero también me ha obligado a mirar mi vida desde otro lugar. Me ha enseñado quién está, qué vale la pena, qué puedo soltar y cuánto significa sentirse acompañado cuando una está vulnerable.

Sigo en el camino. Sigo aprendiendo a vivir con días buenos y días difíciles, con miedo y con esperanza. Y sigo profundamente agradecida: con Dios, con mi familia, con mis amigos, con quienes me han cuidado, con quienes han rezado por mí y con tantas personas que aparecieron justo cuando las necesitaba.

Hoy tengo mucho más claro que la vida es frágil, que no tenemos garantizado el mañana y que cuidarnos también es una forma de agradecerla.

Mi diagnóstico comenzó con una revisión de rutina y con aquella decisión de insistir en un estudio adicional. Por eso, si algo quisiera que quedara después de leer estas palabras, es que no dejemos nuestra salud para después. Conozcamos nuestro cuerpo, acudamos a nuestras revisiones y consultemos con nuestros médicos cuáles son los estudios adecuados para cada uno de nosotros.

Y como minera, no encontré mejor manera de decirlo:

Explórate, la concesión ya la tienes.

M.C. María Fernanda Romero Galaz



El 4 de junio del 2021 acudí a un checkup por parte de la empresa. Debo confesar que iba un poco nerviosa e incluso molesta, estábamos regresando de la pandemia y me daba miedo ir a un hospital. No era la primera vez que me realizaba una mamografía y sonografía, recuerdo cuando la doctora me preguntó si conocía algún ginecólogo oncólogo. Ahí empezó la angustia. El oncólogo solicitó una biopsia y posteriormente se realizó la primera cirugía, con lo que se confirmó el diagnóstico de cáncer. Mi primera preocupación fue por mis hijos que en ese año tenían 21 y 16 años. El oncólogo después de más estudios indicó el tratamiento: cirugía, quimioterapia y radiaciones.

El miedo es una parte natural del proceso, el cáncer desafía los límites físicos y emocionales, pero también revela una fuerza interna que no sabíamos que teníamos. Sin embargo, no debe ser una batalla que se lucha en solitario, es necesario contar con una red de apoyo que te levante en los días difíciles, la familia, amigos, apoyo en el trabajo, confianza en los médicos y fe en que Dios tiene todo en sus manos, eso es lo que te ayuda a seguir adelante en el proceso de sanación.

La vida me sorprendió de una manera que jamás hubiera imaginado, pero en lugar de dejar que el miedo me paralizara, decidí que cada día sería una nueva oportunidad para apreciar y agradecer por la vida, por mi familia, mis amigos, el trabajo y todas las bendiciones que generosamente Dios nos brinda cada mañana.

Fui afortunada, la detección fue oportuna. Debemos recordar siempre que las revisiones y la detección precoz salvan vidas.

Ing. Virginia Angélica Mena Escobar. Madre responsable de familia. Geóloga de Exploración en Fresnillo plc y Presidenta Distrito Chihuahua, AIMMG





En la minería, cada hora cuenta, y cada decisión también.

Una estrategia integral de lubricación puede contribuir a incrementar la productividad, proteger el valor de sus activos y optimizar los costos de operación.

El mantener la maquinaria trabajando de forma eficiente es de vital importancia para cumplir con sus objetivos de producción. La presencia constante de polvo y contaminantes, además de las jornadas continuas, cargas y temperaturas extremas, someten a los equipos y sus componentes a condiciones de operación muy severas.

Un paro no programado representa mucho más que el costo de una reparación. También puede significar horas de producción perdidas, un mayor uso de recursos destinados a los servicios de mantenimiento y presión para cumplir con los programas de trabajo. Por ello, las decisiones relacionadas con la lubricación deben considerar no sólo el precio de compra de un producto, sino su impacto en el desempeño y la vida útil de los equipos.



En este escenario, una estrategia integral de lubricación puede marcar la diferencia. Utilizar productos formulados para soportar cargas extremas, mantener la limpieza del sistema y ofrecer protección constante frente al desgaste ayuda a reducir fallas prematuras, minimizar paros no programados y mantener una operación más eficiente durante ciclos de trabajo extendidos.

Sin embargo, el desempeño de un lubricante depende también de la calidad con la que llega al equipo. La contaminación por partículas nocivas es una de las principales causas de fallas en los sistemas hidráulicos y componentes de alta precisión. Por ello, **Chevron** ofrece una completa línea de productos que cuentan con la certificación **ISOCLEAN®**, la cual garantiza su integridad desde la fabricación, traslado, hasta el vaciado en la maquinaria, y además se diseña un calendario para revisiones constantes del fluido en uso, con el programa **LubeWatch**, mediante el cual se busca identificar cualquier tipo de contaminación o el desgaste prematuro del fluido, y de esta forma optimizar los intervalos de drenado.



ISOCLEAN®
LUBRICANTES
CERTIFICADOS



Más que lubricantes, una estrategia de mantenimiento predictivo y en la gestión de sus activos mineros.

INDUSTRIAL
LUBRICANTS

Gracias a los importantes recursos que ha invertido durante más de 130 años de historia, **Chevron** puede brindar soluciones integrales que permiten desarrollar estrategias de mantenimiento que estén alineadas con las necesidades de cada operación. Por ejemplo con el programa **RBL™**, exclusivo de **Chevron**, es posible identificar áreas de oportunidad relacionadas con la selección y manejo de lubricantes, su integridad, los intervalos de lubricación y mejores prácticas de mantenimiento para convertirlas en acciones enfocadas a mejorar el desempeño de los activos de su mina.



**OPERE SUS EQUIPOS
MEJOR Y POR
MÁS TIEMPO**

Quando hablamos de gestión de activos nos referimos a obtener el máximo valor de sus equipos a lo largo del ciclo de vida, donde se consideran el desempeño, riesgos y los costos relacionados.



El valor de contar con el respaldo adecuado.

La productividad de su mina y el éxito de su negocio van a depender de tener un mayor control en su operación y el contar con el respaldo de socios de negocio con la experiencia y el conocimiento necesarios para hacerlo realidad. En **Chevron** usted encontrará estos dos valores, además de productos de calidad Premium y servicios personalizados para ayudarle a que los equipos de su mina operen mejor y por más tiempo.



LubeTek
Industrial Services





EL FUTURO DE LA TRITURACIÓN ES INTELIGENTE

FIMSa desarrolla e integra soluciones de trituración a la medida, combinando ingeniería y fabricación mexicana con automatización y tecnología Sandvik para optimizar el desempeño de cada proceso.



— ¿COTIZAMOS TU PROYECTO?



PRESENTES EN: 16 CONGRESO INTERNACIONAL
MINERO 2026 HERMOSILLO, SONORA



10 - 13 de Nov.



Stand 145



+52 871 750 0027 +52 871 183 6864 info@fimsa.mx

Tamazula 285, Parque Industrial Carlos A. Herrera Araluce, Gómez Palacio Durango, México. CP 35079

fimsa.mx

Maximice la eficiencia con una malla de clasificación para cada aplicación

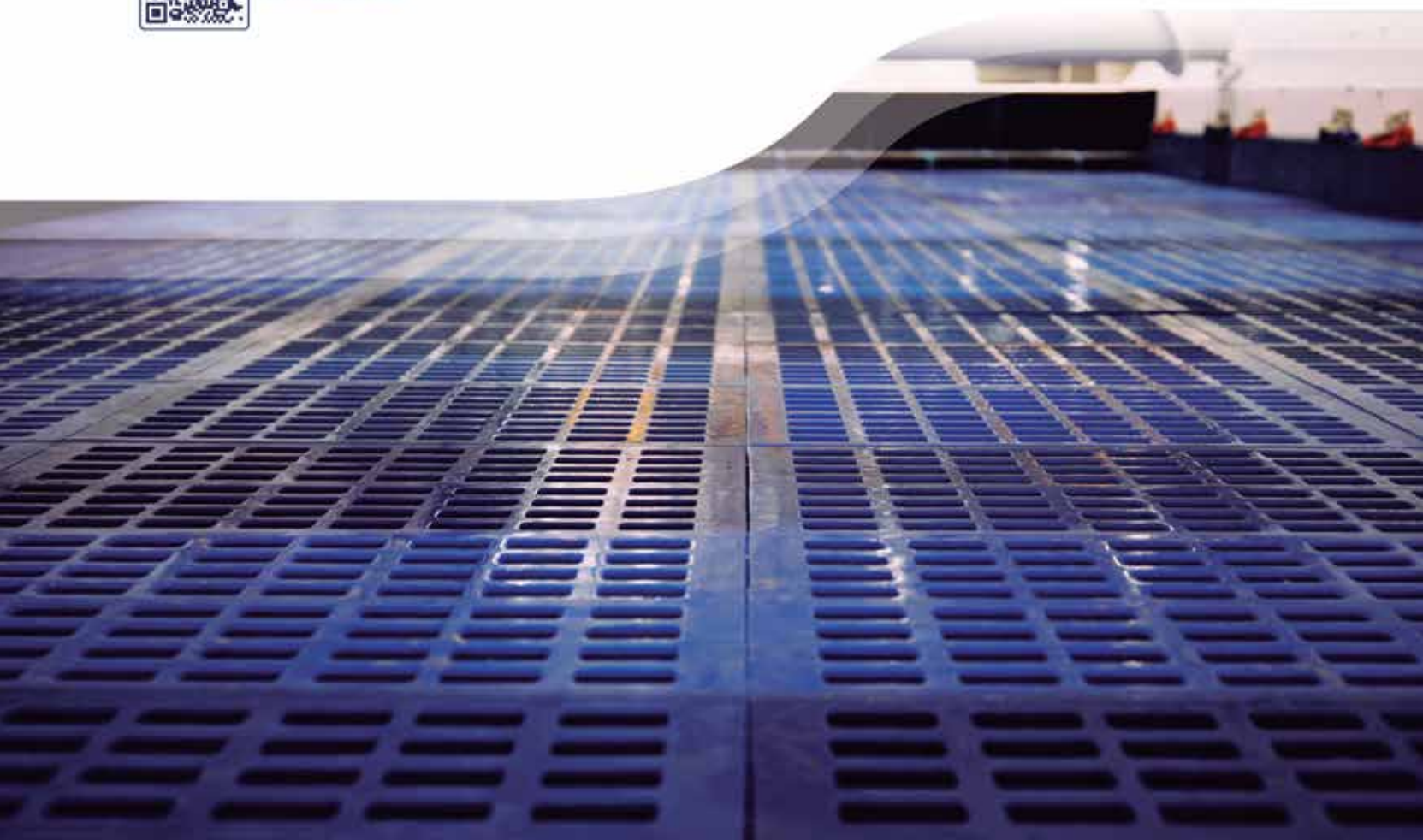
Las mallas de clasificación de FLS están diseñadas para maximizar la disponibilidad, el rendimiento y la vida útil en las aplicaciones mineras más exigentes. Gracias a su diseño con un control de apertura consistente y una estratificación eficiente del material, los paneles de FLS reducen los bloqueos, los taponamientos y el desgaste prematuro. Esto ayuda a estabilizar los procesos aguas abajo y a proteger el rendimiento de la planta.



Conozca más

Pero FLS es mucho más que solo un proveedor de mallas de clasificación. Colaboramos con nuestros clientes durante todo el ciclo de vida, combinamos la selección de aberturas, realizamos análisis de desgaste y planificación de recambios para reducir los paros de planta no programados y los costos de operación.

Trabaje junto a FLS para optimizar el rendimiento del proceso de cribado y desbloquear un valor medible



EL CDN INFORMA



Primera reunión ordinaria del AIMMGM bienio 2026 - 2028

La Primera Reunión Ordinaria de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México se realizó el 26 de agosto en la ciudad de Durango. El informe de la presidencia estuvo a cargo del Ing. Raúl García Reimbert, Presidente del Consejo Directivo Nacional, bienio 2026-2028. Se destaca lo más relevante.

El 31 de julio del presente año se llevó a cabo la toma de protesta al Consejo Directivo Nacional Bienio 2026-2028. Agradecemos el respaldo a esta planilla por parte de los socios y reconocemos el esfuerzo del Ingeniero Ramón Luna y la Ingeniera Graciela Mendoza, quienes encabezaron las otras dos planillas contendientes, reiterándoles nuestra invitación a sumarse al programa de trabajo del Consejo Directivo Nacional 2026-2028. No debemos perder de vista que la Asociación es solo una.

Las primeras acciones han sido encaminadas a estrechar los vínculos con el sector minero. Se han efectuado reuniones de trabajo con el Ingeniero Pedro Rivero y la Licenciada Karen Flores, presidente y directora general de Cámara Minera de México, así como con el Licenciado Fernando Aboitiz, Titular de la Unidad Coordinadora de Actividades Extractivas de la Secretaría de Economía, con quienes delimitamos áreas de trabajo e identificamos puntos de trabajo conjuntos y establecimiento de prioridades, una de ellas será mantener una estrecha comunicación y retroalimentación. En el marco de acercamiento con el sector, atendimos la invitación de la Asociación de Mineros de Sonora al Foro Integral de Seguridad y Medio Ambiente "Viviendo la Minería", realizado el 11 de agosto en Hermosillo, Sonora.

Inicia una labor que será permanente: sostener encuentros con los gobernadores de los Estados Mineros. El 21 de agosto se tuvo una reunión con el Doctor Alfonso Durazo, gobernador del Estado de Sonora, con quien se intercambiaron impresiones sobre la situación de la minería mexicana,

especialmente la sonorenses, se abordó también el tema de seguridad.

El 31 de julio se realizó el acto de entrega-recepción entre la administración de la Asociación saliente y la entrante. Quedó establecido en el acta que la recepción estará sujeta a los resultados de la auditoría del bienio 2024-2026. La auditoría estará a cargo de Plethora Business Development S.C., que por principio de transparencia, es una consultora distinta a las contratadas en las auditorías anteriores.

Respecto al equipo de trabajo que estará apoyando a la actual directiva, en primer término, conforme al artículo 22 del Estatuto, el CDN ratificó al Lic. César Vázquez como Director General de la Asociación.

Como parte del equipo de trabajo, el Consejo Directivo Nacional también ratificó como asesores a los siguientes distinguidos miembros de la Asociación:

Lic. Karina Rodríguez Matus, como asesora legal de la AIMMGM; Mta. Eurídice González Robles, como asesora para el seguimiento de proyectos; Ing. Tomás Iturriaga Hidalgo, como asesor para la vinculación con Camimex y empresas mineras; C.P. Ricardo Ortiz Hernández, como asesor para la revisión de la condición de donataria de la AIMMGM, en forma conjunta con la Junta de Honor e Ing. Aurelio Trejo López, como asesor en comunicación digital.

En virtud de que es necesario iniciar los trabajos de preparación de la XXXVII Convención Internacional de Minería, se definió a la persona responsable de su organización. Se propone al Consejo Directivo Nacional, el nombramiento del Ingeniero Norberto Zavala Medellín, como Coordinador General de la XXXVII Convención Internacional de Minería.

Se informa también que para atender nuestro compromiso en materia de comunicación y con base a sus resultados y al conocimiento del sector minero y de la Asociación, se aprobó continuar con los servicios de AK Comunicaciones.



Lectura de los informes de trabajo

Se han llevado a cabo reuniones de trabajo y de conocimiento de las áreas administrativas de la oficina nacional; al igual con el Centro de Actualización Profesional (CAP). Respecto a este último, como se ha señalado en distintos momentos, se buscará una nueva visión para el desarrollo profesional de nuestros socios. El primer paso es el cambio de denominación del CAP, se retomó renombrarlo ahora Centro de Desarrollo Profesional y Tecnológico.

En mi calidad de Presidente y atendiendo a las invitaciones recibidas, en el marco del 9º Congreso de Minería Durango 2026, participamos el día de ayer en la clausura de México Minero Inmersivo y atenderemos las invitaciones del día de hoy para asistir a la clausura del Curso para periodistas "Fundamentos de la minería en México", así como a la inauguración del 9º Congreso de Minería Durango 2026, agradecemos al Distrito Durango su invitación y le deseamos el mayor de los éxitos. El jueves 27 de agosto se acudirá a la reunión de Cámara Minera de México, así como al homenaje que el CDN en forma conjunta con el Distrito Durango le ofrecerá al Ingeniero Jaime Gutiérrez.

Vicepresidencia Administrativa

Actualización administrativa

El 31 de julio del 2026 se realizó el acto formal de Entrega-Recepción de las Administraciones Entrante y Saliente. Como parte de la carpeta, se hizo entrega de varios asuntos en proceso que se han derivado a los Responsables del CDN correspondientes a través de la Oficina Nacional o en su caso, la Vicepresidencia Administrativa les dará seguimiento.

El Acta de la Asamblea General Ordinaria donde fue elegido el Consejo Directivo Nacional Bienio 2026-2028, está en proceso de protocolización.

Geomimet

Se publicó la edición 380 de la Revista Geomimet que contiene la entrevista con Ing. Raúl García Reimbert, en su carácter de presidente en funciones del Consejo Directivo Nacional. Les recordamos que la revista es digital y se puede consultar en línea en el sitio <http://www.revistageomimet.mx/>, con la opción de guardarla en pdf.

Hemos iniciado el análisis de posibles cambios de mayor profundidad para la publicación. En cuanto hayamos concluido dicho análisis, se remitirá su revisión final al Consejo Directivo Nacional.

Convenios

Conforme a la información recibida por la administración 2024-2026, se tiene convenios vigentes con:

- *Convenio Secretaría de Economía.* Convenio específico capacitación y desarrollo profesional y creación del Comité Educativo. Fecha de la firma 18 de junio de 2025. Vencimiento 30 de junio del 2027 con opción de prórroga.
- *Convenio con Universidad Tecnológica de Parral.* Convenio general. Fecha de la firma 26 de junio de 2025. Vencimiento el 26 de junio de 2027 prorrogables 2 años más.
- *Convenio - Universidad Tecnológica de Hermosillo.* Convenio general. Fecha de la firma 26 de octubre de 2025. Se renovó en forma automática el 1o de julio de 2026 por dos años

Se requiere la renovación de los siguientes convenios:

- Convenio con Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (comodato de uso de espacio en las instalaciones de la AIMMG).
- Convenio con Cámara Minera de México (aportación económica a México Minero).
- Convenio con Fideicomiso de Fomento Minero (colaboración en materia de capacitación).
- Convenio con Instituto Tecnológico de Parral (cooperación institucional).
- Convenio con Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (cooperación institucional y becas).

Se han iniciado los contactos con dichas instituciones para dar continuidad a los convenios.

Respecto a los contratos de servicios, además del establecido con AK Comunicaciones cuya renovación fue aprobada en la sección de la presidencia, se procederá a renovar o formular uno nuevo para atender los servicios del Centro de Desarrollo Profesional (antes CAP).

Asuntos legales

Uno de los temas de mayor complejidad que recibimos de la administración anterior es la situación en la que se encuentra el inmueble del Distrito Durango, en la que ya no existen medios de defensa efectivos para evitar el embargo del inmueble, así como su eventual remate o adjudicación a favor de la parte actora en el juicio laboral.

Se acordó que cualquier adquisición de inmuebles o contratos de cierto monto, deberán contar con la aprobación de la Oficina Central conforme a los lineamientos que se elaborarán para tal fin.

Cambios en Directivas de Distritos



En virtud de la renuncia del Ing. Gonzalo Gatica Jiménez como Presidente del Distrito Sombrerete “Juan Holguín”, debido a que fue transferido de Minera Sabinas S.A. de C.V a Minera Capela S.A. de C. V. y en consecuencia quedó impedido en continuar con el cargo, los socios del Distrito designaron como nuevo presidente al Ing. Luis Felipe Rodríguez Urbina. Bienvenido y todo nuestro apoyo al Ing. Rodríguez.

Vicepresidencia Técnica

En conjunto con la Vicepresidencia Educativa, se planea una coordinación con los Distritos para establecer mayor vinculación y participación en cuanto a conferencias, diplomados, eventos técnicos.



Asimismo, se tendrá mayor coordinación con el Centro de Desarrollo Profesional (CDP) con la finalidad de que se tenga un mayor alcance para los asociados.

Se promoverá la investigación para sustitución de uso de mercurio en aprovechamiento de oro, para lo cual se busca establecer un acuerdo de cooperación con el Fideicomiso de Fomento Minero en el marco del convenio general que se tiene con dicha institución.

Informamos que el Instituto Minero de Guanajuato, A.C. ha puesto a la disposición de la Asociación una beca a fin de participar en el Programa para el Desarrollo de Técnicos en Mantenimiento (PROTEM).



El PROTEM tiene una duración de 9 meses y contempla ocho bloques de formación, enfocados en el desarrollo de conocimientos y competencias en mantenimiento, seguridad, electricidad e hidráulica, componentes de maquinaria minera, entrenamiento en simulador y prácticas teórico-prácticas en taller y mina. La beca tiene los siguientes beneficios: capacitación especializada, transporte entre aulas, campamentos y taller, hospedaje, alimentación durante la estancia en el Instituto Minero de Guanajuato y equipo de protección personal.

El solicitante debe contar con el siguiente perfil:

- Contar con formación profesional en Ingeniería Mecánica Industrial, Mantenimiento, Metal Mecánica, Mecatrónica, Eléctrica o afín.
- Tener al menos un año de experiencia comprobable en minería subterránea.

En cuanto el Instituto Minero de Guanajuato, A.C. envíe la convocatoria, estaremos haciendo lo propio.

Por otra parte, en cuanto a la actividad en el presente año del Centro de Desarrollo Profesional (antes CAP), el Ing. José de Jesús Huerdo, quien está al frente de esta instancia, reporta lo siguiente:



Análisis de los diferentes informes de trabajo

Webinars

Fecha	Webinar	Total de inscritos	Asistentes
26 de febrero	Oxidación de minerales de oro refractarios	363	148
26 de marzo	BricsCAD Pro: Nuevas herramientas para el diseño e ingeniería	160	93
31 de marzo	Gestión integral de jales mineros	186	99
9 de abril	Bottlenecking en plantas concentradoras	76	43
23 de abril	Aplicación del EOC249 como herramienta de diagnóstico operativo en plantas de beneficio metalúrgicas	84	29
29 de abril	Simplificando la complejidad de proyectos de expansión en la industria minera	102	48
20 de mayo	Geología estructural aplicada a minería	109	83
25 de junio	Administración de una planta de trituración	116	64

Cursos

Fecha de inicio	Fecha de término	Cursos	Total de inscritos
19 de febrero	20 de febrero	Tecnologías de molienda fina y ultrafina, eficiencia energética y molinos de agitación	13
14 de mayo	21 de mayo	Eficiencia operativa en la industria minera	44
19 de mayo	19 de mayo	Fundamentos prácticos de voladuras	34
17 de junio	28 de junio	Curso Básico de BricsCAD® para Universidades	43
16 de julio	23 de julio	Metodología de análisis, diagnóstico y solución en metalurgia	33

Learning by Yourself

PERIODO 2026 (ENERO - MAYO)				
Número de curso	Fecha de inicio	Curso (Learning by Yourself)	Total de inscritos	Terminados
1	1 de enero de 2026	Análisis de información con Excel	6	2
2	1 de enero de 2026	AutoCAD Básico - Intermedio	8	3
3	1 de enero de 2026	Desarrollo de Habilidades Gerenciales	9	1
4	1 de enero de 2026	Diseño de Minas Subterráneas con AutoCAD 3D	5	1
5	1 de enero de 2026	Platación Interacción con la Química de la Pulpa	6	2
6	1 de enero de 2026	Introducción a la planeación minera	10	1
7	1 de enero de 2026	Seguridad en la industria minera	6	2
8	1 de enero de 2026	Trabajo en Equipo	2	0
9	1 de enero de 2026	Verificación desde el punto de vista legal	5	0
Periodo 2026 (enero - mayo)			69	12

Periodo: Mayo - Julio 2026				
Número de actividad	Fecha de inicio	Curso (Learning by Yourself)	Inscritos	Terminados
1	1 de enero de 2026	Análisis de información con Excel	10	3
2	1 de enero de 2026	AutoCAD Básico - Intermedio	6	1
3	1 de enero de 2026	Desarrollo de Habilidades Gerenciales	6	1
4	1 de enero de 2026	Diseño de Minas Subterráneas con AutoCAD 3D	1	1
5	1 de enero de 2026	Platación Interacción con la Química de la Pulpa	4	1
6	1 de enero de 2026	Trabajo en Equipo	3	1
7	1 de enero de 2026	Introducción a la planeación minera	7	0
8	1 de enero de 2026	Seguridad en la industria minera	3	1
9	1 de enero de 2026	Verificación desde el punto de vista legal	2	1
Total			48	10

Vicepresidencia Educativa

Se informa que se recibió la propuesta de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo para reactivar el programa conjunto de becas que se tuvo hasta 2024. En dicho programa, el Comité de Damas de la AIMMG, a través de la AIMMG, proporcionaba 20 becas para estudiantes de Ciencias de la Tierra, en tanto que esta casa de estudios otorgaba el mismo número de becas. Se requiere consensuar con el Comité de Damas de la AIMMG la disponibilidad de este u otro número de becas y buscar involucrar al Distrito Pachuca para el seguimiento del Convenio, puesto que actualmente no opera ningún Comité de Damas en Pachuca.

Asimismo, comenzará la coordinación con el Comité Educativo que encabeza la Unidad Coordinadora de Actividades Extractivas de la Secretaría

de Economía y del cual la Asociación forma parte para emprender programas de trabajo conjuntos.

Vicepresidencia de Sostenibilidad

Se informa que de acuerdo con el reporte del CDN 2024-2026, se tiene registro en dos grupos de trabajo de Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-147-SEMARNAT/SSA-1-2004. Establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.

En el grupo de trabajo participan por parte de la AIMMG como representantes el M. en C. Adrián Hernández Zúñiga y la Dra. Rubicelia García Garnica.

- NOM ANTEPROY-NOM-XXX-SEMARNAT-2026. Establece los requisitos de protección ambiental de los sistemas de lixiviación de minerales de oro, plata y cobre.

En el grupo de trabajo participan por parte de la AIMMG como representantes el Dr. Roberto Briones Gallardo y el Ing. Pedro Rubén Mireles Calixto.

Se está dando seguimiento a los trabajos de ambas normas.

Vicepresidencia de Relaciones con Gobierno y Asociaciones

Se acreditó ante la Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros como representantes de la AIMMG, al Presidente y Vicepresidente de Relaciones con Gobierno y Asociaciones, titular y suplente, respectivamente. Asimismo, se ha iniciado la revisión de mantenerse como asociación afiliada a esta organización, evaluando la conveniencia de permanecer en ella. El recién electo presidente es el Ing. Alejandro Guevara Castellanos, presidente de la Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles. En función del resultado de dicha evaluación, se decidirá dar respuesta a la invitación a formar parte en uno de los 11 Comités de Trabajo Sectorial de la UMAI.

Secretaría

Con relación a la membresía, al 7 de agosto de 2026 se tuvo un registro de 3,961 asociados. Por categoría la distribución es la siguiente:

Categoría	Número	%
Activo	1427	36
Adjunto	571	14
Afiliado	1021	26
Estudiante	282	7
Honorario	112	3
No Especificado	548	14
Total	3,961	100



Asistentes a la primera reunión ordinaria bienio 2026 - 2028

Una de las asignaturas pendientes derivadas del proceso electoral es mejorar y fortalecer la base de datos. En especial, se revisará a los socios con categoría no especificada, el objetivo es no tener socios en dicha situación. Además, se subsanará la carencia de socios sin correo electrónico, según el último recuento, es del 10 por ciento.

Se recuerda que las credenciales anuales de socios son digitales y se comparten a través de los presidentes de Distrito; las que reciben los socios honorarios son físicas y permanentes. En caso de que haya credenciales pendientes por generarse, favor contactar con la Oficina Nacional.

En cuanto a las próximas reuniones ordinarias del 2026 se tiene la siguiente agenda:

Reunión	Sede	Fecha
2da.	Zoom	22 octubre 2026
3ra.	Oficina Nal.	10 diciembre 2026

Finalmente, se recuerda que conforme a los Acuerdos de la Asamblea General Ordinaria del 25 de junio del presente año, la cuota anual para el 2027 será de \$1,500 para los socios y \$500 para los socios estudiantes.

Tesorería

La Asociación dispone de cuentas bancarias y fondos de inversión de los cuales el 54% corresponde a la Oficina Nacional y el 46% a los Distritos. Los recursos disponibles en la Oficina Nacional al 31 de julio de 2026, se pueden consultar a través de los presidentes de Distrito.

Con relación a la propuesta de presupuesto agosto- diciembre del 2026, se tiene que el total de ingresos programados para el periodo es de \$1,271,184. En cuanto a los gastos programados, se tiene un total de \$7,337,156. Cabe precisar que en el mes de julio se realizó el traspaso del fondo de operación por la cantidad de \$ 6,113,546 que permitirá sufragar los gastos de agosto-diciembre de 2026.

	Presupuesto agosto diciembre 2026
Ingresos	
1. Operación de la oficina nacional	
Total de ingresos de oficina nacional	332,509
2. Revista geomimet	
Total ingresos por revista Geomimet	938,675
Total ingresos de la oficina nacional	1,271,184
Utilización del fondo de operación	-
Total de ingresos	1,271,184
Egresos	
1. Operación de la oficina nacional	
Total de gastos de operacion de la oficina central	6,094,632
2. Revista Geomimet	
Total gastos de revista	1,242,524
Total gastos oficina nacional.	7,337,156

Se aprobó el presupuesto presentado.

En cuanto a otros asuntos en proceso, se ha solicitado -con buenos resultados- que los Distritos que se encontraban con rezago en el reporte de los gastos hicieran llegar su documentación a la Oficina Nacional, información básica para realizar la auditoría externa de enero a julio de 2026, que es necesaria para iniciar la auditoria bianual, como parte del proceso de entrega-recepción del Bienio 2024-2026. Si bien subsanamos el rezago de la entrega de la información, nos encontramos con deficiencias en la integración de las comprobaciones, que van desde cheques pagados el año pasado con facturas de este año, hasta facturas mal elaboradas que difícilmente se pueden recuperar, todos estos gastos tendrán que ser clasificados en gastos no deducibles.

Se reporta que se está atendiendo la invitación del IMSS a una revisión voluntaria sobre el cálculo declarado de las cuotas obrero-patronales de los últimos 5 ejercicios. Hemos avanzado con las observaciones realizadas por los ejecutivos de la dependencia, hicimos la entrega de la respuesta a dichas observaciones el pasado 24 de agosto y estaremos en espera de la revisión del IMSS.



Reunión del Voluntariado Minero de la AIMMGM, bienio 2026 - 2028, encabezado por la C.P. Liliana Lemus

NUESTROS DISTritos SONORA

Niñez de La Colorada recorre el mundo de la minería en el Museo de Minerales y la Minita Las Chispas

Para descubrir de forma lúdica cómo la minería está presente en todos los aspectos de la vida cotidiana, un grupo de niñas y niños del municipio de La Colorada viajó a Hermosillo para vivir una jornada enfocada en la ciencia y la responsabilidad social.

La actividad formó parte del cierre de su campamento de verano y se logró gracias a la alianza estratégica entre la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM) Distrito Sonora y la empresa Heliostar.

Durante su recorrido por las instalaciones del gremio minero, las y los pequeños exploraron conceptos de astrominería y minería urbana mediante la lectura dramatizada del cuento “Una nave espacial inigualable”. Asimismo, recorrieron la sala “Los minerales en mi vida”, apreciaron distintas muestras en el Museo de Minería y recorrieron la simulación de la Minita Las Chispas.

Como parte del compromiso con el medio ambiente y la comunidad, los participantes entregaron tapitas de plástico recolectadas a lo largo del año. Este material fue donado a la iniciativa del Banco de Tapitas, de la cual la AIMMGM es embajadora en Sonora, para respaldar los tratamientos de niñas y niños con diagnóstico de cáncer.

Elizabeth Araux Sánchez, secretaria del Comité Directivo del Distrito Sonora, destacó que esta colaboración con Heliostar da continuidad a esfuerzos previos, como los recorridos educativos realizados en el Mirador Escénico del Tajo en La Colorada, y en esta ocasión el uso de los minerales. *“tenemos presente a los minerales en todo momento, desde que nos levantamos en la mañana, en la cama que dormimos, en el vidrio de la ventana, en nuestros lentes, en nuestra ropa, no hay nada que surja después en cualquier industria que no haya sido extraído de la madre tierra”.*

Por su parte, David Rivera Flores, superintendente de Relaciones Comunitarias de Compañía Minera La Colorada, resaltó la importancia para Heliostar -como empresa socialmente responsable- de ofrecer alternativas formativas y de esparcimiento para la infancia de la región durante el periodo vacacional.



Visita de niños al Museo de la Minería



Durante el recorrido por la mina "Las Chispas"



Entrega de tapas para iniciativa Banco de tapitas

Sonora se consolida como el Corazón Minero de México al liderar la producción nacional de Oro: Sitten Ayala

Con un desempeño operativo y el esfuerzo conjunto de miles de trabajadores y empresas del sector minero, Sonora se posiciona como la principal entidad productora de oro en el país, resaltó Roberto Sitten Ayala, presidente del Distrito Sonora. Informó que de acuerdo con el informe anual 2026 de la Cámara Minera de México (Camimex), basado en las cifras oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Sonora alcanzó una participación del 30.3% de la producción total de oro en el país, consolidándose como el corazón minero de México.

Subrayó que el liderazgo sonorense está impulsado principalmente por la actividad transformadora en sus regiones. Destaca el aporte de municipios como Caborca, que representó el 14.5% del volumen total, y Sahuaripa, con el 6.4%, demarcaciones que han demostrado un compromiso constante con la eficiencia operativa, la seguridad y el desarrollo comunitario socialmente responsable.

Sitten Ayala destacó la relevancia estratégica de dichos resultados para el futuro económico del estado y del país, al considerar que, *"estos números representan el esfuerzo de más de 140 mil familias, inversión productiva y el compromiso de una industria que genera desarrollo social en zonas donde pocas actividades llegan. Que Sonora concentre más del 30% de la producción de oro nacional demuestra que la entidad sigue siendo el motor minero de México"*.

El presidente del Distrito Sonora indicó que en el panorama nacional, Sonora encabeza el grupo de los cinco estados que concentran la mayor actividad minera del país, junto a Zacatecas, Guerrero, Chihuahua y Durango. Sin embargo, para mantener este nivel de competitividad y potenciar la capacidad industrial interna, es indispensable reactivar la emisión de permisos de exploración minera, garantizando así la certeza jurídica que requiere la inversión a largo plazo.



Ing. Roberto Sitten



PARRAL

Por: Ing. J. Roberto Silva

El pasado 18 de septiembre, se realizó nuestra sesión mensual en el Centro de Información del Instituto Tecnológico de Parral. Como parte de las acciones encaminadas a fortalecer la formación profesional y acercar a los estudiantes al conocimiento del sector minero, la carrera de Ingeniero en Minas del ITP, en colaboración con la AIMMG, AC, Distrito Parral, llevaron a cabo la interesante conferencia: “*Divulgación de la Minería: Vinculación con la Academia*” impartida por la Dra. Lourdes Díaz López, Directora de Vinculación de la Universidad Politécnica de Chihuahua, quien compartió diferentes aspectos relacionados con la importancia de la actividad minera y la necesidad de fortalecer los vínculos entre el sector productivo y las instituciones educativas.

La Dra. Díaz resaltó la importancia de la minería como uno de los sectores que contribuyen al desarrollo económico del país. Habló de los intensos esfuerzos que se realizan con el cuidado del medio ambiente; la vinculación entre la academia. De igual forma, subrayó que las Asociaciones como la nuestra representan una oportunidad para que los futuros profesionistas de Ciencias de la Tierra, conozcan de manera mas cercana los retos, avances y áreas de desarrollo de la minería actual, fortaleciendo las competencias necesarias para su futuro desempeño profesional. En resumen, una interesante conferencia de gran provecho para los futuros profesionistas de la minera.



Entrega de reconocimiento de participación a la Dra. Díaz



Dra. Lourdes Díaz López



Asistentes a la conferencia

ZACATECAS

Por: Ing. Abel González Vargas

El 28 de agosto del 2026 se realizó en el Salón Madera del Centro Platero, la sesión mensual ordinaria; el Presidente, Ing. Abel González Vargas dio la bienvenida a los asistentes y reconoció la participación de la comunidad minera, del Comité de Damas Voluntarias y de los estudiantes en las actividades del Distrito. La reunión contó con la asistencia de la Lic. Socorro Martínez, presidenta del Comité de Damas Voluntarias de la AIMMGM; Ing. Rubén del Pozo, expresidente nacional de la AIMMGM; Alejandro Manzano, coordinador general de la RIM Zacatecas 2026; Ing. José Gumaro Ortiz Valdez, responsable de la presentación de los estados financieros del Distrito Zacatecas; Dra. María Mata, responsable del informe de afiliaciones, membresía y anualidades; así como integrantes de la Mesa Directiva, socios, representantes de empresas mineras, estudiantes becarios e invitados especiales.

Alejandro Manzano habló sobre los resultados de la Reunión Internacional de Minería, RIM, llevada a cabo en junio de este año, destacó que se superaron las metas de asistencia, participación comercial y rentabilidad. Dijo que los resultados fueron consecuencia de una planeación integral, una estrategia comercial que permitió aprovechar los espacios disponibles, la coordinación con empresas, instituciones, universidades, gobiernos y embajadas, así como el trabajo de estudiantes y equipos operativos.

El Ing. González, señaló que la AIMMGM es una organización sin fines de lucro y que los recursos obtenidos permitirán ampliar los programas de becas, organizar actividades de capacitación y convivencia, y fortalecer el desarrollo del talento minero zacatecano. Informó que se realizan gestiones ante el Gobierno del Estado para obtener en comodato un terreno en Quantum Ciudad del Conocimiento, con el propósito de establecer una sede propia con salón, espacios de capacitación, conferencias y convivencia.



Entrega de Becas a los estudiantes Esteban Villegas y Gerardo J. Díaz



Consejo Directivo local del Distrito Zacatecas



Entrega de calzado de seguridad donado por Capstone Cooper

NUESTRA ASOCIACIÓN

Por su parte, la Dra. María Mata, informó que el Distrito cuenta actualmente con 106 socios; 60 socios activos, 22 afiliados, cuatro adjuntos, 16 estudiantes, tres honorarios y un registro no especificado. Recordó que la anualidad ordinaria es de 1,500 pesos y debe cubrirse del 1 de enero al 31 de marzo. Los pagos extemporáneos generan un recargo del 25 por ciento, para un total de 1,875 pesos. En el caso de estudiantes, la cuota es de 500 pesos y asciende a 625 pesos fuera del plazo. También pidió remitir los comprobantes de depósito al Distrito o a las oficinas nacionales a fin de formalizar los registros.

La Lic. Socorro Martínez del Comité de Damas, informó que el Comité desarrolla acciones de apoyo a sectores vulnerables, a la Iglesia y a la formación universitaria. Anunció dos nuevas becas financiadas por el Distrito Zacatecas, con las que se alcanza un total de 12 estudiantes beneficiados, cada uno con un apoyo mensual de 2,000 pesos.

También reportó la entrega de un donativo cercano a 20 mil pesos al Obisado de Zacatecas, proveniente de la venta de artículos religiosos durante la RIM y duplicado por Capstone Copper. Convocó a las empresas mineras apadrinar estudiantes y realizó la entrega de becas a Esteban Villegas y Gerardo de Jesús Díaz, así como de calzado de seguridad donado por Capstone Copper para apoyar sus prácticas profesionales.

Acuerdos, propuestas y asuntos de seguimiento

- Continuar las gestiones ante el Gobierno del Estado para obtener en comodato un terreno en Quantum Ciudad del Conocimiento y desarrollar una sede propia del Distrito Zacatecas.
- Definir, mediante los órganos competentes de la AIMMG, la aplicación de los recursos obtenidos por la RIM en proyectos institucionales, formación, becas y vinculación social.
- Mantener y fortalecer las dos nuevas becas financiadas por el Distrito Zacatecas, además de los apoyos asignados por el Comité Directivo Nacional.
- Promover entre las empresas mineras un esquema de padrinazgo para estudiantes de carreras relacionadas con la minería.
- Impulsar una campaña permanente de afiliación y difundir los beneficios de pertenecer a la AIMMG.
- Regularizar expedientes, pagos extemporáneos y comprobantes de las personas asociadas.
- Dar seguimiento a las cuentas por cobrar y a las transferencias pendientes desde otros capítulos.
- Continuar las actividades de recaudación y apoyo social del Comité de Damas Voluntarias



Asistentes a la reunión del Distrito



Ing. Jaime Enrique González Córdova 1949 - 2026

Nació en la Ciudad de Guerrero, Chihuahua, un 30 de abril de 1949 y falleció en Zinacantepec, Estado de México, el 22 de agosto de 2026.

Fue un hombre dedicado a su familia y muy comprometido con su labor en el sector minero, una profesión que desempeñó con gran orgullo y esfuerzo. Fue reconocido por su vasta trayectoria profesional y en 2009 obtuvo el Premio Nacional de Minería que otorga la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México.

A lo largo de su vida profesó gran amor y lealtad a toda su familia; estas características también se reflejaron en su trayectoria laboral, dejando una huella positiva entre todos sus compañeros de trabajo.

Esta semblanza se escribe con un profundo respeto a su memoria.

Que en Paz descanse mi papá

LA CANTERA
DESARROLLOS MINEROS

20 Años

LA CANTERA DESARROLLOS MINEROS

NUESTROS SERVICIOS:



Desarrollo de
obras mineras.



Renta de
maquinaria.



Construcción
de obra civil.



Capacitación
técnica.



Consultoría y
evaluación de
proyectos
mineros.

Conoce más en:
www.mineralacantera.com



 Carr. Guanajuato
Juventino Rosas Km. 6,
Búrocratas, Marfil, Gto.

 473 733 3978



EL CAMBIO PERFECTO PARA LOS EQUIPOS MINEROS



**OPERE SUS EQUIPOS
MEJOR Y POR
MÁS TIEMPO**

Para conocer más:



Este cambio se encuentra intrínseco en la línea de productos **Chevron Delo**, una solución integral que se compone de lubricantes, anticongelantes, grasas y fluidos para sistemas de engranajes y de transmisión los cuales además de proteger ayudan a maximizar el rendimiento de los equipos mineros que operan con motor diésel de servicio pesado. Además, **Chevron** cuenta con servicios personalizados para eficientar la operación en el día a día, por ejemplo el Programa **RBL**, que brinda herramientas que se pueden personalizar de acuerdo a las necesidades específicas de su mina y donde se prioriza el mantenimiento predictivo para mejorar la confiabilidad, durabilidad y eficiencia de la maquinaria, haciendo que su negocio **llegue cada vez más lejos**.

PRESENTAMOS



navus

LA PRECISIÓN SE UNE A LA PORTABILIDAD

Compacto, confiable y listo para su uso en campo. Navus ofrece un sistema de detonación electrónica de precisión desde una unidad portátil y resistente, sin equipos voluminosos ni pérdidas de tiempo.

Control donde más importa. Navus permite el disparo rápido y preciso de los detonadores electrónicos de Dyno Nobel, desde un dispositivo portátil, los detonadores son diseñados para trabajar en las condiciones de campo más adversas.

Diseñado para los detonadores electrónicos Dyno Nobel. Creado específicamente para garantizar una sincronización precisa y un rendimiento de detonación constante en todo momento.



Descubre cómo **Navus** puede mejorar el rendimiento de tus operaciones en dynonobel.com/navus

**DYNO
NOBEL**