

MINERÍA PARA TOD@S

Revista Digital del Clúster Minero de Sonora®, A.C.

EDICIÓN BIMESTRAL 34 • CIRCULACIÓN JULIO-AGOSTO 2023



LAS MEJORES PRÁCTICAS AMBIENTALES DE LA PROVEEDURÍA MINERA



#Miner@sDeCorazón

CONSEJO DIRECTIVO



ALBERTO OROZCO GARZA, PRESIDENTE,
CAPITAN SILVER



MARGARITA VÉLEZ DE LA ROCHA, SECRETARIA,
SECRETARÍA DE ECONOMÍA DE SONORA



MIGUEL ÁNGEL BONILLA, TESORERO,
MAGNA GOLD



FERNANDO E. ESTRADA GÓMEZ,
DIRECTOR GENERAL

COMISIONES DE TRABAJO:

Desarrollo de Proveedores y Contratistas,
Gabriela Grijalva, Argonaut Gold, Presidenta.

Formación de Capital Humano, Paola Nubes,
First Majestic Silver Corp., Presidenta.

Seguridad y Salud, Omar Blasco,
Alamos Gold, Presidente.

Sustentabilidad, Michelle Valdez,
Fresnillo plc, Presidenta.

Comunicación, Sergio Gpe. Villa,
Grupo México, Presidente.

Innovación, Carlos Alejandro Moreno,
Ubergbau, Presidente.

COMITÉ EDITORIAL:

Fernando Estrada, Elizabeth Araux, Manuel Valenzuela,
Antonio García, Alejandra Soto, Paola Ballesteros, Ana
Fontes.

Colaboradores(as): Gabriela Grijalva, Soledad Durazo,
Johnathan A. Santoyo Zorrilla, Ana Karolina Mata, Manuel
Valenzuela y Elizabeth Araux.

Editora: Ana Fontes

Diseño Editorial: Alejandra Bárcenas

Correo de contacto:
revistamineriparatodos@gmail.com

Fotografías de portada cortesía de: Dynapro Pumps
Latinoamérica, Electro Metallic Solutions, GL Detect y
Gruminex, unsplash.com

Ilustraciones e imágenes interiores: freepik.es / rawpixel.
com / pexel.com / pixabay.com

Fotografías de interiores cortesía de: Gabriela Grijalva,
Soledad Durazo, Johnathan Santoyo, Dynapro Pumps
Latinoamérica, Electro Metallic Solutions, GL Detect y
Gruminex, Casa Valdivia, Fresnillo plc, InterMet del Perú, Luis
Humberto Vázquez San Miguel y Karen Flores.



MENSAJE EDITORIAL



LA CULTURA DE SEGURIDAD Y SALUD, UNA REALIDAD EN EL SECTOR MINERO

Estimados amigos y amigas, les damos la bienvenida a esta 34 edición de su revista MINERÍA PARA TOD@S. En esta ocasión queremos celebrar y compartir las buenas prácticas que se promueven en el sector minero y su cadena de proveeduría, entre otros temas, que seguro serán de mucho interés.

Para quienes integramos la familia del Clúster Minero de Sonora, el tener espacios de reflexión, interacción e integración nos enriquece día con día, aportándonos no solo conocimientos sino también emociones que se reflejan en actitudes de respeto, compañerismo y autocuidado.

Y esto fue lo que vivimos el pasado 22 y 23 de junio en el #6FISIM, nuestro Foro Internacional de Seguridad Integral en Minería. Donde año con año celebramos la vida y la salud de los trabajadores y trabajadoras y donde reconocemos que nuestro mejor esfuerzo está en la prevención de riesgos y en la promoción de espacios de trabajo seguros y saludables.

Mucho que aprender, mucho que aportar. Nuestros y nuestras ponentes y asistentes nos dejaron un agradable sabor de boca y la confianza de saber que tenemos una variedad de herramientas y caminos para lograr resultados óptimos en todo lo que nos proponemos. La cultura de la seguridad y salud es, hoy por hoy, una realidad.

Muchas gracias a todos los colaboradores y colaboradoras de esta edición y a nuestros lectores y lectoras que dan vida a este espacio donde nuestro corazón minero se fortalece.

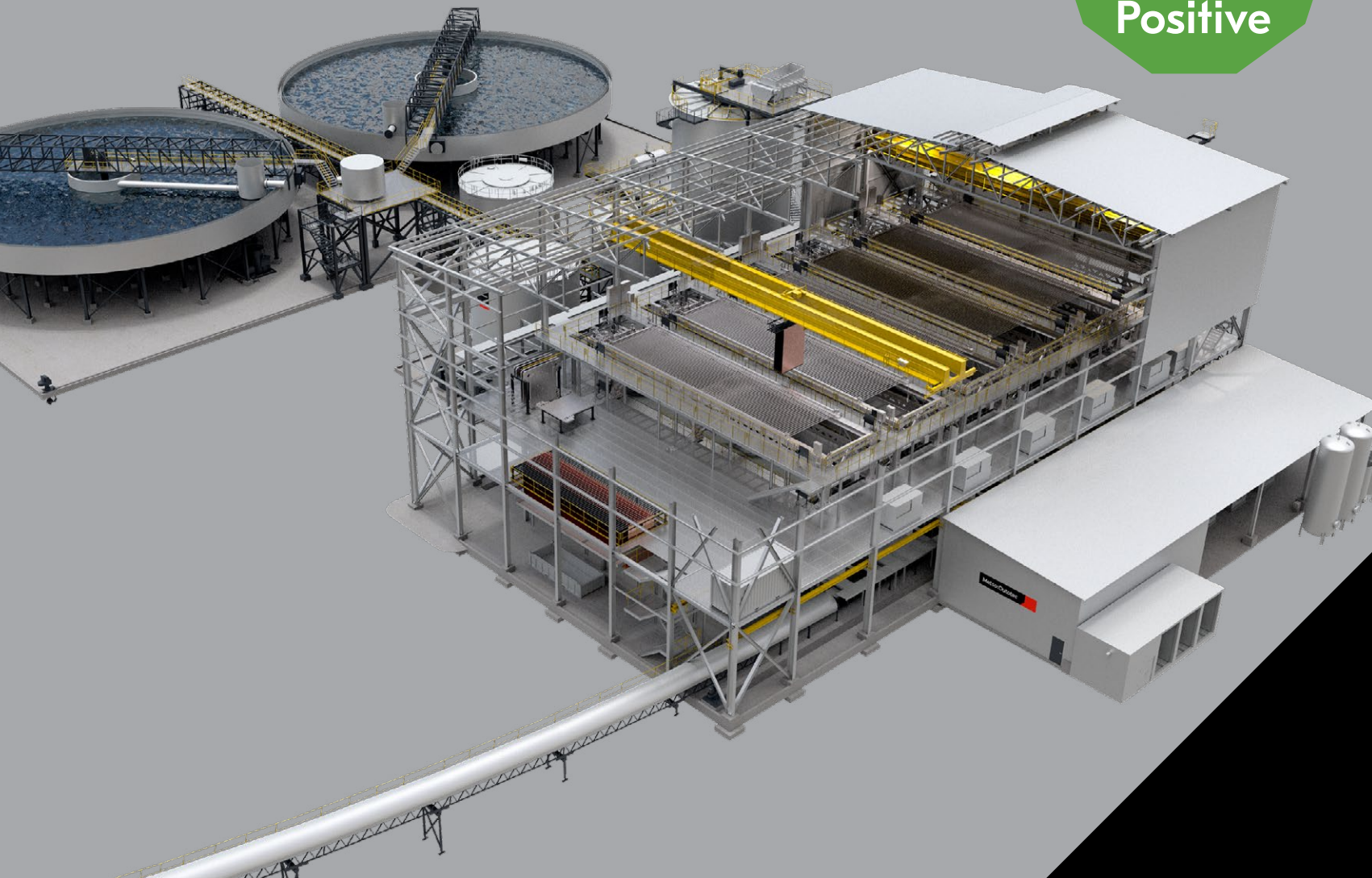
Te invitamos a que disfrutes de esta edición y la compartas en tus redes sociales y con tus equipos de trabajo.

Recuerda que siempre nos pueden enviar comentarios, recomendaciones y propuestas de mejora al correo:
revistamineriparatodos@gmail.com

#PorElOrgulloDeSerDeEstaTierra

Mtra. Berenice Valdez Smith

Vicepresidenta de la Comisión de Seguridad y Salud



Remodelando el futuro de los relaves

La creciente demanda de materiales mineros sostenibles está impulsando la necesidad de tecnologías más avanzadas. Las normativas medioambientales son más estrictas y se centran en la gestión de los residuos y la eficiencia de los recursos hídricos.

Ofrecemos soluciones tecnológicas de vanguardia ante cualquier necesidad de manejo de relaves, reduciendo a su vez el uso de agua, el impacto ambiental, los riesgos y los costos. Gracias al espesamiento, la filtración y la manipulación de los residuos mediante el transporte y el apilamiento en seco, mientras se trata el agua resultante para permitir su reutilización, remodelamos el futuro de los relaves e impulsamos prácticas de gestión responsables. Desde el trabajo de prueba hasta el diseño y la entrega de la planta, respaldados por un servicio de apoyo durante todo el ciclo de vida; nuestro alcance se configura según los requisitos de su proyecto, proporcionando una solución sostenible y económicamente viable.

metso.com/relaves

Metso

- 5 En puerta 1er. Foro de Compras en Minería en Sonora
- 6 Infografía: La minería es esencial para la vida cotidiana
- 8 6to. FISIM: En minería, la seguridad es fundamental y no es negociable
- 9 Células de Seguridad de Grupo México
- 9 Imparte conferencia sobre riesgos ergonómicos en minería
- 10 Cero tolerancia al acoso y violencia laboral en la industria minera
- 10 Buenas prácticas en la cadena de suministro del Código Cianuro
- 11 Convergen especialistas durante el 6to. FISIM
- 12 Fotogalería del 6to. FISIM
- 13 “Debemos reinventar la minería”: Ing. Fernando Alanís
- 14 La importancia de comunicar minería
- 15 Promueve la Mine Academy “Sello WIM de igualdad”



16 y 17 Las mejores prácticas ambientales de la proveeduría minera



- 18 Ofrecen conferencia fiscal a socios y socias del Clúster
- 19 Casa Valdivia: Caso de éxito sonorense como proveedor minero
- 20 Retos y experiencias de las y los estudiantes de minería
- 21 Curiosidades mineras
- 22 Compartamos Minería
- 23 Analizan impactos y repercusiones de la Ley Minera
- 24 Comparten sus prácticas de Relaciones Comunitarias
- 25 Reconocen trayectoria de mujeres mineras con premio Ostotakani
- 26 Ing. Luis Vázquez: “La minería me enseñó a querer al medio ambiente”
- 27 Karen Lucía Flores: “Soy orgullosamente minera”
- 28 Mejores llantas debido a los derivados de los minerales
- 29 Turquesa: La piedra de los dioses

EN PUERTA

1ER. FORO DE COMPRAS EN MINERÍA EN SONORA

Por Gabriela Grijalva

La función de compras tiene un papel crucial en el sector minero en Sonora y en México. Nuestro estado es conocido por su rica industria minera, lo cual abarca extracción de minerales como oro, plata, cobre y hierro, entre muchos otros. Representa una fuente importante de ingresos y empleo en la región y las compras estratégicas son fundamentales para garantizar un suministro eficiente de equipos, insumos y servicios necesarios para las operaciones mineras.

Así nació el proyecto de realizar el 1er. Foro de Compras en Minería por parte de la Comisión de Desarrollo de Proveedores y Contratistas del Clúster, a la cual represento. Este foro se realizará el próximo 20 de julio, en M3 Mexicana, en Hermosillo.

En primer lugar, la función de compras implica la identificación y evaluación de la proveeduría calificada y confiable. Dado que la calidad y la disponibilidad de los insumos pueden tener un impacto significativo en la productividad y rentabilidad de las empresas mineras, es fundamental establecer relaciones sólidas con proveedores(as) que puedan suministrar equipos y materiales de alta calidad de manera oportuna.

Además, la función de compras implica el cumplimiento de los requisitos y regulaciones

comerciales nacionales e internacionales. Esto incluye la gestión de acuerdos comerciales, por lo que es importante que las y los profesionales de compras estén familiarizados con las diferentes disposiciones.

Asimismo, la función de compras implica la gestión eficiente de los costos. La industria minera es altamente intensiva en capital y tiene una estructura significativa en este sentido, por lo que las áreas de compras deben ser capaces de negociar precios competitivos y encontrar soluciones rentables para adquirir productos y servicios necesarios. Esto implica la identificación de oportunidades de ahorro, la implementación de estrategias de compras a granel y la optimización de los procesos de aprovisionamiento.

Otro aspecto clave de la función de compras es la gestión de riesgos. La volatilidad de los precios de los minerales y los cambios en las condiciones del mercado pueden tener un impacto significativo en la rentabilidad de las operaciones mineras. Por lo tanto, se deben realizar análisis de riesgos y diversificar las fuentes de suministro para minimizar la exposición a fluctuaciones en los precios y asegurar un suministro continuo de productos y servicios esenciales.

Nuestra función abarca la identificación y evaluación de proveeduría confiable, el cumplimiento de requisitos comerciales internacionales, la gestión eficiente de costos y la mitigación de riesgos. Al implementar prácticas sólidas de compras, las empresas mineras en Sonora pueden fortalecer su competitividad, garantizar un suministro eficiente de insumos y maximizar los beneficios que ofrece el comercio local, nacional e internacional en el contexto comercial y económico.



Gabriela Grijalva es Directora de Compras en Argonaut Gold en México; cuenta con más de 18 años de experiencia en este sector. Fue Gerente de Compras de Mina Álamo Dorado en Álamos, Sonora para Panamerican Silver; Gerente de Compras y Almacén del Proyecto La Pitarrilla de Silver Standard; Gerente de Compras y Almacén del proyecto La Preciosa.

LA MINERÍA ES ESENCIAL PARA LA VIDA COTIDIANA

Sin los minerales que son producto de la actividad minera la vida no sería tal y como la conocemos, por ejemplo: se requieren más de 12 minerales para un teléfono inteligente.

Estaño:

Principal componente de las soldaduras y combinado con el óxido de indio se utiliza para la fabricación de una película transparente que se coloca en la pantalla del teléfono, la cual conduce electricidad y permite que el dispositivo funcione con solo un toque.

Litio:

La mayoría de los teléfonos usan baterías *Li-Ion* (óxido de litio y cobalto) y grafito. Otras baterías utilizan metales como manganeso en lugar de cobalto.

Aluminio:

Se combina con magnesio y zinc para la producción de las carcasas de los teléfonos. También es esencial para la fabricación de vidrio de zafiro que se utiliza en las lentes de las cámaras.

Tántalo:

Se utiliza en la fabricación de los micro-condensadores eléctricos de teléfonos móviles.



Cobre:

Debido a sus propiedades conductoras, es el principal componente del cableado eléctrico de los dispositivos móviles.

Níquel:

Se usa en el micrófono y en las conexiones eléctricas del teléfono. Es esencial para la reducción de interferencias electromagnéticas.

Oro:

Recubre las conexiones más delicadas del cableado eléctrico.

Silicio:

Se utiliza en la fabricación de chips y debido a que no produce regiones conductoras; se combina con otros elementos para conducir electricidad.

Adicionalmente se emplea una aleación de praseodimio, neodimio, terbio y disprosio para la fabricación de los imanes presentes en los altavoces de los *smartphones*.

Soluciones con Geosintéticos para el sector minero

Los Geosintéticos juegan un papel fundamental en varias etapas del proceso de ciclo minero, con la disposición, almacenamiento, revestimiento de materiales contaminantes, tratamiento de efluentes y la recuperación de áreas degradadas y cierres mineros, cumpliendo los requisitos técnicos-ambientales si no proporcionando soluciones más sostenibles con ventajas económicas y de ejecución.

CASO DE ÉXITO Restauración de vegetación - Cierre de pileta de relaves en Mina

RETO:

En la mina se requirió clausurar con un recubrimiento geotécnico las piletas de relaves secos (Dry stack) una vez alcanzada la capacidad máxima de residuos. La clausura se lleva a cabo en 2 etapas: 1) evitar que el agua ingrese al relave minero y 2) promover la revegetación de la zona.



ANTES

Solución

La solución consiste en utilizar Geoceldas Wavin de 10 cm de altura, cuyo propósito es confinar el suelo de cobertura, asegurando su estabilidad, y permitiendo la revegetación. Las Geoceldas se colocaron sobre las capas de geomembrana y geocompuesto previamente instalado para garantizar la impermeabilización y drenaje.



DESPUÉS

Resultado

Se emplearon 28,000 m² de Geoceldas Wavin, las cuales se llenaron completamente con el suelo, hasta un espesor de 5 cm por encima de la altura de la geocelda; nuestro geosintético promovió la vegetación de la superficie al agregar una mezcla de semillas. El uso de Geoceldas permite la construcción de la capa final de cobertura de la presa de jales de forma segura, evitando derrumbes y brindando un ambiente adecuado.

Gracias a la versatilidad y empleabilidad de las Geoceldas, se obtiene la reducción de espesor de suelo para la cobertura del Dry stack, lo cual impacta de manera positiva en materia ambiental, se reducen los tiempos constructivos, beneficiando las finanzas de la mina al realizar el cierre de la presa de jales.

Somos el mayor fabricante de Geosintéticos en LATAM, ahora contamos con dos nuevas plantas de producción de Geosintéticos 3D

Con el fin de consolidar nuestra posición como los mayores fabricantes de Geosintéticos en Latinoamérica, anunciamos que tenemos 2 nuevas plantas de producción, donde se fabrican Geocelda y TecDren; ambos centros cuentan con tecnología de última generación (industria 4.0), lo cual permite fabricar productos con los más altos estándares de calidad, mayor disponibilidad de materiales y desarrollo de soluciones a la medida.



Contáctanos para que te asesoremos en el desarrollo de tus proyectos



EN MINERÍA, LA SEGURIDAD ES FUNDAMENTAL Y NO ES NEGOCIABLE

“El Clúster tiene en su ADN el desarrollar e impulsar la seguridad con nuestras y nuestros proveedores y en toda su cadena de valor; es fundamental, de nada servirá cualquier protocolo o estrategia si no tenemos este compromiso, si no adoptamos y buscamos el bienestar y el desarrollo de las y los otros”, dijo el Ing. Fernando Estrada.

Durante la ceremonia de inauguración del 6to. Foro Internacional de Seguridad Integral en Minería (FISIM), se contó con la presencia de la Lic. María Dolores del Río, Secretaria de Seguridad Pública de Sonora; Arq. Leonardo Taylor, Director de Minería del Estado; Dra. Gertie Agraz, Titular de Desarrollo Económico de Hermosillo; Ing. Fernando Estrada, Director General del Clúster; y Lic. Omar Blasco, Presidente de la Comisión de Seguridad y Salud del Clúster, organizadora del evento.

“Conmemoramos el Día Internacional de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, al promover prácticas y acciones seguras que nos ayuden a evitar accidentes. Cada día, la minería se vuelve más consciente y sustentable”, dijo Omar Blasco.

En su intervención, Gertie Agraz mencionó que la actividad minera en Sonora aporta más del 34% de la producción nacional, “y nos sentimos orgullosos de ser la casa de la proveeduría minera en el estado. En conjunto con sectores como el automotriz, aeroespacial y agropecuario, ustedes son los mentores de la economía de la ciudad generando empleos especializados, atrayendo importante inversión a la ciudad y contribuyendo con mejores prácticas para la industria”.

Leonardo Taylor aseguró que el objetivo es regresar todos(as) a casa seguros, sanos y salvos. “El lema es la seguridad y no es negociable; debemos trabajar en la cultura de la seguridad”.

María Dolores del Río recordó que desde el inicio de esta administración el Gobernador Alfonso Durazo pidió mucha coordinación entre las y los ciudadanos, la Secretaría de Seguridad, instituciones y empresas. De hecho, resaltó, se firmó un convenio con el Clúster en marzo del 2022 “y se hizo el compromiso de trabajar hacia el C5, eso nos permite este regreso seguro a través de la videovigilancia”.

Agregó que gracias a este compromiso se han elaborado diferentes aplicaciones: Antiextorsión, Códice, Línea de



Emergencias 911 y Línea Anónima para Denuncias, 089.

Sobre el Programa Zona Salva de atención a la violencia familiar y de género, explicó que Sonora ocupa el primer lugar en llamadas por este delito.

“Desde noviembre del 2021, una vez que se publicó en el Boletín Oficial de la Federación, se creó la Subsecretaría Salva, con lo cual se puso al centro de la estrategia de seguridad en este sentido”.

Durante la ceremonia de inauguración también se otorgó el “Reconocimiento al compromiso con la Seguridad y Salud Ocupacional 2023” a seguristas con grandes trayectorias: Dr. Héctor Isidro Caballero Mateos, quien cuenta con 25 años en Mina La Caridad de Grupo México; Ing. Daniel Ruiz Enríquez, inspector en más de 1,500 proyectos y formador de inspectores e inspectoras de seguridad; y al Ing. Martín Alfredo Gerardo Rochín por su amplia trayectoria y compromiso con la minería responsable, con 25 años en Minera Penmont.



CÉLULAS DE SEGURIDAD DE GRUPO MÉXICO

A través de los años, Grupo México ha trabajado activamente en la prevención y control de riesgos en las operaciones, aceptando los retos de los cambios que sus operaciones han requerido, aportando ideas y con ello mejorando la seguridad.

Uno de los mecanismos que se ha implementado es el Foro de "Células de Seguridad", el cual nació en el 2011, a través de la Dirección de Seguridad y Salud, a cargo del Dr. Enrique Valverde, quien decidió formalizar y hacer pública la creatividad de las y los colaboradores. Dicho foro tiene como objetivo motivar el desarrollo del personal, su integración y el fomento de la cultura de seguridad.



Durante su participación en el 6to. FISIM, el Ing. Meyer Alberto Macías Terán, Gerente de Seguridad e Higiene de las unidades de Sonora, presentó tres proyectos que ya benefician la productividad y seguridad de sus operaciones.

Expuso que las células de seguridad son un grupo multidisciplinario donde el Supervisor se reúne con su equipo de trabajo, se identifican los riesgos en una determinada actividad y se analizan las propuestas para la reducción o eliminación de dichos riesgos. El proyecto propuesto es ejecutado en coordinación con personal de diversas áreas y al probar su funcionalidad es inscrito en el departamento de Seguridad de cada unidad para participar en los foros internos de células de seguridad y posteriormente el proyecto ganador participa en un foro nacional.



Estos fueron los proyectos presentados:

Célula 1. Proyecto "Safety check" de la unidad Buenavista del Cobre, a cargo de los colaboradores Ángel Antonio Berrelleza Norzagaray y Kevin Beltrán. El proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación para inspección de extintores asegurando su disponibilidad en todo momento.

Célula 2. Proyecto "Operación molienda" de la unidad La Caridad, presentado por Jaime Montellano Salas y Arturo Alvarado Olivarría. Este proyecto incrementa de forma integral los controles implementados en la operación de molienda.

Célula 3. Proyecto "Brazo facilitador" de la unidad Complejo Metalúrgico, expuesto por Cynthia Jazmín Juvera Valenzuela y José Ramón Mancinas Bracamontes, el cual consiste en la reducción de riesgos por contacto con proyección de partículas provenientes de un horno de inducción al momento de hacer pruebas de calidad. Gracias a este proyecto, esta actividad ahora también es realizada por el sexo femenino, lo cual muestra el compromiso de la empresa con la inclusión, ampliando las oportunidades para las mujeres en la minería.



OFRECE CONFERENCIA SOBRE RIESGOS ERGONÓMICOS EN MINERÍA

"Impacto de una correcta gestión de riesgos ergonómicos en empresas mineras" fue la conferencia impartida por el Dr. Horacio Tovalín Ahumada, quien compartió algunas experiencias de cómo establecer un sistema eficiente en los centros de trabajo.

Dijo que los factores de riesgo ergonómico y trastornos músculoesqueléticos se empezaron a documentar desde hace 300 años por Bernardino Ramazzini, quien escribió el primer tratado de enfermedades de las y los trabajadores en el año 1700, en el norte de Italia.

Desde aquel tiempo, añadió, ya había evidencias de que ciertos movimientos, posiciones incómodas o el levantamiento de pesos excesivos ocasionaban lesiones corporales. También dio su concepto de ergonomía: "Es la disciplina científica que investiga las interacciones entre los seres humanos y los sistemas para optimizar el rendimiento y el sistema para la seguridad, la salud y la productividad de las y los trabajadores", explicó.

En pleno siglo XXI, continúan vigentes dichos factores de riesgo ergonómico y psicosocial en empresas que tienen baja cultura de seguridad y salud, por lo que la presión social ha aumentado y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social los consideró como riesgos emergentes desde el 2013, también la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Aunque en México no existen cifras o estadísticas confiables, dijo, sí se regulan estos riesgos en la NOM-036-1-STPS-2018, la cual entró en vigor desde el 2018, aunque tiene sus antecedentes desde el 2014.

"Es importante adaptar el trabajo a cada persona en sus áreas, esto lo dice la OIT y la OMS para llegar a la meta de salud y seguridad en el trabajo", recalcó.

CERO TOLERANCIA AL ACOSO Y VIOLENCIA LABORAL EN LA INDUSTRIA MINERA

“Entornos de trabajo seguro y saludables, libres de violencia y acoso”, fue la conferencia impartida por el Mtro. Rubén Balbuena, Consultor independiente de la OIT, comprometido con la prevención de riesgos y con la mejora de las condiciones en el trabajo para los sectores públicos o privados.



“La violencia y el acoso laboral son un conjunto de comportamientos y prácticas inaceptables, lo cual quiere decir tolerancia cero y esto tiene que ver con amenazas y otros mecanismos que pueden ser recurrentes”, explicó.

Balbuena presentó una serie de testimonios reales sobre hombres y mujeres que han sufrido acoso laboral, incluso publicados en redes sociales.



Explicó que hay antecedentes judiciales y demandas laborales donde el trabajador o trabajadora que toma la decisión de demandar a su patrón es boletinado y considerado como persona no fiable, quedando ahí un antecedente que le cierra oportunidades laborales. De ahí la importancia del Convenio número 190 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

“El convenio es una norma internacional que habla de la igualdad y la no discriminación, así como de seguridad y salud en el trabajo; promueve la dignidad humana y el respeto en los centros de trabajo”.

Agregó que esta normativa entrará en vigor el 6 de julio del 2023 y México fue el país número 12 en suscribirse. “Aplicará a todo el territorio nacional y obligará a prohibir el acoso laboral aplicando una estrategia nacional; prevendrá y garantizará mecanismos de denuncia, además obligará a la reparación del daño”.

Dijo que en México ya se cuenta con la NOM-035 suscrita por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en el 2018, la cual da también un marco jurídico para prevenir y combatir estos delitos. Protegerá además a las y los empleadores en su entorno laboral.

BUENAS PRÁCTICAS EN LA CADENA DE SUMINISTRO DEL CÓDIGO CIANURO



Los especialistas Zaida Larqué y Gabriel Rodríguez de Draslovka hablaron sobre las buenas prácticas de seguridad de la cadena de suministro reguladas por el Código Cianuro.

Dijeron que la cianuración se patentó en 1887 en Inglaterra por John Steward y los hermanos MacArthur, quienes se dieron cuenta que se podían disolver metales con este producto químico. Posteriormente, en 1888 patentaron la cementación con zinc. En 1889 se puso la primera planta de cianuración en Nueva Zelanda. Desde entonces, el mundo ha utilizado el cianuro (hace 134 años) y no se ha encontrado algo que lo sustituya como el reactivo más eficiente para disolver minerales como el oro y la plata, dando como resultado que la producción se incrementara al doble en los siguientes años.

Es por esto y por los riesgos que conlleva su uso que se realizó una reunión multidisciplinaria en París, en el 2000, para instituir el Código Cianuro, lo cual regula su producción, transportación y uso seguro.

“El Código Cianuro regula y homóloga las prácticas seguras que se deben tener a nivel internacional en cuanto a los principios de seguridad y adherirse a este manejo es voluntario por parte de las empresas”.

A partir del 2006 se empezaron a certificar las minas en todas las partes de sus procesos, con el objetivo de proteger la salud humana y reducir los impactos ambientales.



CONVERGEN ESPECIALISTAS DURANTE EL 6TO. FISIM

En México se accidentan y fallecen 1,174 personas diariamente, quienes no regresaron a sus casas con sus familias. Así lo explicó el Ing. Cecilio Segura, fundador de la Universidad ISASIT, al participar durante el 6to. FISIM con la conferencia “Manejo legal y técnico de los accidentes fatales de trabajo”.

“No estoy hablando de pequeños accidentes o lesiones sino de aquellas que requirieron hospitalización; en México se caen 342 personas de las alturas cada día”, dijo.

“Los riesgos de trabajo son accidentes o enfermedades y eso tiene consecuencias; hay incapacidades o muertes; las incapacidades pueden ser temporales o permanentes, parciales o totales”.

Hay que cuestionarnos si en nuestra empresa se realizan actividades con energías peligrosas como la eléctrica, mecánica o neumática. Si respondes positivamente a alguna de estas: “Entonces es posible y probable que sí haya riesgos de trabajo en tus instalaciones”, argumentó.

En su charla, el Mtro. Segura hizo reflexionar a las y los asistentes sobre las condiciones de seguridad que deben tener los centros de trabajo para crear conciencia.

Informó que de resultar responsabilidad imputable a la empresa, a la familia de la o del trabajador se le tendrían que pagar una serie de indemnizaciones para las cuales, las empresas no están listas ni preparadas, esto de acuerdo a la reforma a la Ley 502. “En México, accidentarse en el trabajo es común y casi normal”.



Agregó que existen varios escenarios que son reconocidos como accidentes de trabajo: 1) si la persona sufre alguna presión en su cuerpo en el sitio de trabajo; 2) si la persona sufre una lesión en su cuerpo mientras está trabajando o en tiempo extraordinario; y 3) cualquier lesión que se ocasiona la o el trabajador cuando se encuentra en alguna comisión.

Recomendó a las empresas prepararse y desarrollar procedimientos sobre roles y funciones, conformar una “Carpeta legal” (evidencia de cumplimiento de obligaciones en salud en el trabajo).

CONFERENCIAS Y TALLERES DIVERSOS

“¿Cómo disminuir la hipoacusia en el sector minero?” fue la conferencia impartida por el Ing. Christian Eder Salazar González, de nuestra empresa socia 3M; posteriormente se ofreció “Buenas prácticas: Casco de Plata”, por el Ing. José Francisco Magallanes Salazar, de Minas de Oro Nacional.

Además: “Minería para no mineros: dirección outsourcing”, por el Dr. Rodufbel Alvarado; y “Concientización de ciberseguridad”, por el Ing. David Tintor de la empresa TBSEK.

Antes de finalizar la jornada, las y los asistentes participaron con entusiasmo en un simulacro del Patronato de Bomberos de Hermosillo, el cual fue realizado por el Escuadrón de Bomberos de Rescate.

Se ofrecieron además tres talleres: “Manejo del estrés con herramientas de atención plena o Mindfulness”, por la Ing. Edilia Ballesteros; “Gestión del riesgo por manipulación manual de cargas”, por el Dr. Aquiles Hernández; y “¿Qué efectos tienen en nuestras áreas de trabajo la violencia y salud mental?”, a cargo de la Lic. Martha Barreda y del Lic. Mario Espinoza.

Al finalizar cada jornada del evento, las y los asistentes pudieron disfrutar de una agradable convivencia coctel y reuniones de networking en las mismas instalaciones de Eventos La Cascada.





“DEBEMOS REINVENTAR LA MINERÍA”: ING. FERNANDO ALANÍS

La actividad minera, tal como se conoce actualmente, tiene que reinventarse, cambiar de dirección, diseñar estrategias y comunicar mejor. Así lo aseguró el Ing. Fernando Alanís, Director General de Baluarte Minero, quien se presentó durante el 2do. Seminario “Futuro de la minería”, de la Asociación de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos, Distrito Sonora.

Dijo que por muchos años la minería se desarrolló en un mundo estable, enfocándose en el control de los procesos internos como la cadena de suministro y apoyando a las comunidades, sin embargo hoy se vive un ambiente radicalmente diferente, de incertidumbre, con cambios vertiginosos y muy complejo.

“Este mundo ya cambió, hay mucha violencia y es muy frecuente; gran volatilidad en los mercados financieros; con una pandemia que nos paralizó y transformó nuestra forma de vida y de relacionarnos, lo cual nos descubrió nuevas brechas digitales y problemas serios en los sistemas de salud; ha habido caída en los precios de los metales; tenemos una geopolítica completamente diferente, con guerra en Europa y conflictos comerciales entre Estados Unidos y China; hay proliferación de gobiernos populistas con políticas gubernamentales adversas, activismos y gran escrutinio público”, argumentó el Ing. Alanís.

Se debe considerar que:

- Los commodities y la mentalidad de ser solamente proveedor de materia prima deben cambiar, el cliente final es quien dicta las reglas a toda la cadena productiva.
- La nueva minería debe ser el socio estratégico preferido de sus clientes y generar confianza.
- Desarrollar el concepto de marca transformando los procesos operativos y administrativos con nuevas estrategias comerciales, datos duros de desempeño en temas como seguridad, cuidado del medio ambiente y relaciones laborales con un compromiso social diferente y más empático.
- Tener agilidad en la toma de decisiones.
- Tomar ventaja de la tecnología y considerarla en los planes de negocio y presupuestos. Utilizar el Big Data.
- Adoptar las prácticas de liderazgo desarrolladas por la propia comunidad minera con muy altos estándares, en lugar de las mejores prácticas.
- Tener nueva cultura organizacional y potencializar el talento y responsabilidad hacia las personas.
- Eliminar los silos organizacionales, promover la co-creación y trabajo colaborativo.
- Dar valor al talento, a la diversidad y la equidad (reclutar mentalidades diferentes a las tradicionales para generar nuevas opciones de pensamiento y fomentar la innovación).
- ESG como factor de confianza y transparencia: desarrollo social con una visión de futuro compartido para las comunidades; transparencia en el respeto a los derechos humanos y datos duros que soporten estos avances.

Sin embargo también hay buenas noticias, dijo el Ing. Alanís, el futuro de la minería sigue siendo positivo: hay 36 metales esenciales para combatir el cambio climático; la demanda de los metales seguirá creciendo; la calidad de la vida del ser humano seguirá ligada a la presencia de dichos metales; “entonces, es imposible que desaparezca la minería, sería como volver a la edad de las cavernas”, recalzó.

“En conclusión, vivimos en un mundo donde la incertidumbre seguirá siendo el nombre del juego con cambios más frecuentes y profundos. Los modelos de negocios tradicionales deben transformarse; la opinión pública demanda una mayor transparencia y formación creíble del sector. Debemos posicionarnos y mantener la transparencia y la comunicación efectiva; y si bien es cierto que hay muchos retos, la minería seguirá siendo esencial para garantizar la calidad de vida de las personas y jugará un papel en las estrategias para combatir el cambio climático. Somos orgullosamente mineros y mineras”.

Vea la conferencia completa en:

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



LA IMPORTANCIA DE COMUNICAR MINERÍA

Por Soledad Durazo

"No hemos sabido comunicar" aceptaba hace unas semanas en Hermosillo, Sonora, el Presidente de la Cámara Minera de México, Jaime Gutiérrez, cuando delineaba los desafíos del sector en el marco del 2do. Seminario "Futuro de la minería mexicana".

De entrada, la autocrítica es muy saludable, siempre y cuando se traduzca en acciones que vengán a cubrir esos vacíos que se detectan.

Para quien conoce medianamente o desde las entrañas y en su totalidad algún tema, y contrasta esa realidad con la percepción que existe en el exterior, no es extraño advertir ese choque de conceptos. Y toca entonces a la comunicación hacer su parte.

Desde esta perspectiva es conveniente ver el tema (en este caso la minería) como una esfera. Evidentemente cada ángulo nos proporciona una parte del todo y es la estrategia comunicativa la que deberá encargarse de mostrar el mayor



número de ángulos posibles para que las audiencias a quienes buscamos llegar tengan la "película completa".

Para las personas que viven la minería de forma directa es fácil conocer su impacto y dimensionar la importancia que en lo personal, lo familiar y lo colectivo representa el sector, pero para otros u otras que se mueven en otros senderos no les es obligado saberlo y lo que es peor, juzgarlo y descalificarlo.

Por mucho tiempo se acuñó una narrativa negativa en contra de estas actividades y posiblemente el sector minero hizo poco caso de señalamientos. Sin embargo, en los últimos años, se ha cobrado más conciencia por parte de la industria y se empezó a comunicar más.

Alcanzar los equilibrios es el reto en el que nos movemos los seres humanos y en esto caben también empresas e instituciones. La industria ha reconocido la importancia de impactar en la comunidad en la que se encuentra y así se han desarrollado programas exitosos como por ejemplo los de Casa Grande y el Doctor Vagón de Grupo México; el Museo Regional de Historia en La Colorada y el desarrollo turístico que impulsa en esa zona Argonaut Gold en colaboración con el Ayuntamiento de esa población y con empresas del sector privado, solo por citar dos casos. Y algunos frutos de ello los hemos conocido fuera de esas comunidades, precisamente gracias a que han decidido comunicar más.

Pero todavía se requiere un mayor esfuerzo. Si el sector minero busca con su presencia impulsar el desarrollo de las regiones y armonizar con la comunidad, tendrá que seguir comunicando, mostrándose en todos sus ángulos para que se le conozca, reconozca y aprecie en su justa dimensión.








SERVICIOS:

- Rayos X
- Audiometría
- Espirometría
- Consulta general
- Electrocardiograma
- Área de estabilización
- Lab. de análisis clínicos

(662) 399 83 85

@LHospitalito


@Clinicanuevavidamx

contacto@clinicanuevavida.org

www.clinicanuevavida.org

Bld. Juan Navarrete No. 192 Local: L

Col. Villa Satellite. Hermosillo, Son.



Soledad Durazo tiene más de tres décadas dedicada al periodismo. Es Directora de www.SoledadDurazo.com; Editora General en www.Opinion51.com; conductora en Radio Fórmula Sonora y TVD Primera Plana; Docente en la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la Universidad de Sonora.



PROMUEVE LA MINE ACADEMY "SELLO WIM DE IGUALDAD, EQUIDAD E INCLUSIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO"

Por Johnathan A. Santoyo Zorrilla

En el sector minero, las mujeres han enfrentado históricamente discriminación y han experimentado condiciones de trabajo difíciles debido a su género. Reconociendo mejorar la calidad de vida de nuestras compañeras mineras, presentamos a través de la Mine Academy, el Sello WIM, un distintivo que busca destacar y premiar a las empresas que implementen acciones concretas en apoyo a la igualdad laboral y equidad en sus centros de trabajo.

El objetivo principal de este distintivo es reconocer y valorar el esfuerzo de las empresas del sector minero que han implementado prácticas destinadas a este rubro, a través de la implementación de políticas y acciones como prevención del acoso, equilibrio de vida personal y laboral, y promoción de la salud; se busca crear ambientes de trabajo más inclusivos y libres de violencia.

A través de este reconocimiento se fomenta un cambio cultural y laboral en la industria minera, generando un impacto positivo en la vida de las mujeres mineras y promoviendo un entorno laboral más justo y equitativo.

Este distintivo está abierto a la participación de empresas, contratistas y proveedoras del sector minero, reconociendo así la importancia de la colaboración de las y los actores involucrados en la cadena de valor de la industria. A través del Sello WIM el progreso y la transformación del sector minero hacia un mayor bienestar para las mujeres trabajadoras.

Para participar, consulte las bases en:
<https://sellowim.org/bases-de-participacion>



Johnathan Alfonso Santoyo Zorrilla es Licenciado en Economía por la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ); cuenta con más de 15 años de experiencia en comunicación social con organismos de gobierno, asociaciones civiles y empresas industriales; es colaborador para radiodifusoras nacionales, estatales e internacionales para el sector migrante en EUA; y es Director de MineAcademy.

LAS MEJORES PRÁCTICAS AMBIENTALES DE LA PROVEEDURÍA MINERA

Por Ana Fontes

Las empresas proveedoras de las unidades mineras en Sonora están comprometidas con el cuidado del medio ambiente, cuentan con programas de trabajo e implementan acciones concretas a favor de la sustentabilidad, del agua, aire, suelo y preservación de las especies.



Por tal motivo, en el marco del Día Mundial del Medio Ambiente, la Comisión de Sustentabilidad del Clúster que preside Michelle Valdez, también Asesora en Relaciones Comunitarias de Fresnillo plc, realizó un webinar donde representantes de empresas expusieron algunas de sus acciones de responsabilidad social.

Valdez sugirió a las empresas que hagan alianzas para seguir trabajando en este objetivo por el bien común.

"A veces no alcanzamos a dimensionar la capacidad e impacto de cambio que tienen las prácticas ambientales que realizan las empresas como lo es la separación de residuos, lo cual también conlleva costos e inversión. De aquí viene nuestro interés de que se hagan políticas públicas con respecto a estos temas para que no solo tengamos participación ciudadana y de las empresas que ya hacen un trabajo importante por el medio ambiente".

Las acciones expuestas durante el webinar tienen el respaldo de diferentes áreas dentro de cada empresa y se ejecutan con la firme intención de alcanzar objetivos alineados a la Organización de las Naciones Unidas, así como a diferentes distintivos como el de Empresa Socialmente Responsable (ESR).

Estas son algunas acciones que realiza la proveeduría perteneciente a la cadena de valor minera:



DYNAPRO PUMPS LATINOAMÉRICA

"Hemos participado en diversas iniciativas enfocadas a reducir la huella de carbono de nuestros clientes, centrándonos en la ingeniería detrás de la selección de equipos y el mantenimiento adecuado, pasando por actividades grupales como colectas de reciclaje", explicó Luis Gerardo Aragón Islas, Entrenador de la Academia de Bombeo en Dynapro.

Añadió que se han reforzado esfuerzos para desarrollar todo un ecosistema de herramientas e iniciativas para abordar los desafíos medioambientales que a los que se enfrentan, a través de:

- > **Pump Systems Academy**, proyecto innovador que ofrece cursos y talleres diseñados para superar problemas como el estrés hídrico y las altas emisiones de carbono provocadas por el alto consumo energético y la alta rotación de refaccionamiento en las operaciones. Es el único programa como tal en México y se ofrece en español.
- > **Optimum Flow**, set de herramientas de software que crece día con día puestas a disposición de la industria para optimizar la selección de equipos y el mantenimiento con alto enfoque en objetivos medioambientales.
- > **Código Ethical Environmental Engineering** promueve una ingeniería ética y responsable para la selección de equipos.
- > **Webinars y charlas** para resaltar las oportunidades de reducción de consumo que tenemos en la industria.
- > **Campañas de reciclaje** para promover el uso responsable de recursos al interior y exterior de la compañía, potencializando estas acciones mediante alianzas con actores clave en Hermosillo.





ELECTRO METALIC SOLUTIONS

La Ing. Vania Sarahid Flores Borboa, Gerente de Seguridad, Salud y Ambiental de Electro Metalic Solutions (EMS), dijo que se enfocan en innovar constantemente, "operando de manera responsable; identificando, evaluando, eliminando y/o mitigando los riesgos a la salud y al ambiente derivados de nuestras operaciones". Estas son las acciones realizadas:

- › **Sistema fotovoltaico:** actualmente, gran parte de la energía de EMS en Hermosillo se está generando a partir de la energía solar, reduciendo así alrededor del 75% de las emisiones de carbono relacionadas al consumo de electricidad.
- › **Gestión integral de residuos;** se capacita y se aseguran las condiciones para que se haga la segregación correctamente. Esto permite reciclar, donar y valorizar residuos de manejo especial para su procesamiento.
- › **Uso de extractores** para la captación de partículas metálicas: este control representa un beneficio ambiental, disminuye la exposición de colaboradores(as) y previene daños a la salud.
- › **Diversas campañas de reforestación** al interior de la empresa y se promueve la donación de plantas a colaboradores y colaboradoras.
- › **Semana de Seguridad, Salud y Medio Ambiente:** se impartieron talleres de educación ambiental, de protección de especies de flora y fauna, y prácticas para el ahorro del agua en el hogar.
- › **Reciclacentros:** se promovieron en vinculación con Servicios Públicos Municipales de Hermosillo extendiendo estas prácticas a familiares de las y los colaboradores.
- › **En las instalaciones sanitarias** de la empresa también se utilizan dispositivos de ahorro de agua.



GL DETECT Y GRUMINEX

GL DETECT y su promotora GRUMINEX, Soluciones para Minería, mantienen una campaña muy activa para el cuidado del medio ambiente; también proponen generar un estrecho vínculo entre unidades mineras, empresas proveedoras, comunidades y gobierno. Su principal objetivo el promocionar y dar a conocer nuevas tecnologías aplicables a la industria. El Lic. Juan Rubén Cortés, Gerente de Proyectos GL DETECT, compartió los beneficios de la incorporación de estas tecnologías.

"Desde las empresas hemos establecido diferentes estrategias para el uso eficiente de recursos hídricos y energéticos, buscando siempre reducir la generación de residuos, a través de acciones como el consumo de productos de menor impacto y reduciendo otros, siempre trabajando con las técnicas y tecnologías más respetuosas con el medio ambiente".

- › **Como Empresa Socialmente Responsable** se han fomentado campañas de reciclaje internas y externas en el área ambiental, cumplimiento en todos los aspectos de dicha legislación.
- › **A través de webinars,** se han promocionado el uso de tecnologías innovadoras (Sistemas detectores de fugas ASTM7007-09, ASTM7953-14), que impactan de manera positiva al cuidado del agua.
- › **Talleres educativos** sobre el cuidado del medio ambiente en colaboración con distintos organismos: Clúster minero de Sonora, AIMMG distrito Sonora, Clúster Minero de Sinaloa, Secretaría de Minería de Sinaloa.
- › **Se determinó a nivel empresarial** el procedimiento interno de identificación de aspectos ambientales (políticas de responsabilidad ambiental).
- › **Se estableció una guía de buenas prácticas** empresarial en separación de los residuos.
- › **En nuestras oficinas se estableció** un plan que busca reducir el consumo de papel, buscando digitalizar la totalidad de la información.
- › **Se fijó como compromiso** el reducir los impactos en un 50% al terminar el segundo semestre del 2024.



OFRECEN CONFERENCIA FISCAL A SOCIOS Y SOCIAS DEL CLÚSTER

Representantes de GBA Global Business Advisor impartieron la conferencia "Política fiscal 2023" a socios y socias del Clúster Minero, donde se habló sobre actos de fiscalización (SAT), devoluciones IVA y su cumplimiento normativo, legal y fiscal corporativo.

El Maestro en Derecho y Director del Departamento Fiscal y de Comercio Exterior, Óscar R. Barreda Millán, resaltó la importancia de que las empresas tengan un plan de cumplimiento fiscal apegado a las exigencias de la normatividad vigente para garantizar la operatividad continua de sus negocios y el control interno de los elementos probatorios óptimos.

Por su parte, Mildred P. Vargas Ruiz, Maestra en Derecho y Directora del departamento de Gobierno Corporativo, precisó la importancia de brindar opciones y soluciones de prevención y de cumplimiento de los ordenamientos jurídicos al sector minero.

Agregó que hay que tener la materialidad en las operaciones al día. "Antes, cualquier negocio se podía documentar con un contrato y la factura correspondiente; hoy en día, los mecanismos de prevención en materia fiscal de las empresas mexicanas, deben sentar las bases para documentar cada operación de negocios de manera satisfactoria para la autoridad; el contrato y la factura pueden resultar insuficientes si no se acompañan de fotografías, comunicaciones electrónicas, actas de asamblea y demás documentos relacionados".

Además, dijo, es importante contar con la fecha cierta de estos elementos de defensa para que el valor probatorio que se les pueda dar en el futuro sea pleno y que las empresas cuenten con las medidas necesarias para garantizar la solicitud, actualización y conservación de la información de las y los beneficiarios controladores de su estructura de negocios.

Reiteró que la firma GBA puede ser un aliado de los socios y socias del Clúster, a quien le pueden delegar la gestión de soluciones empresariales acorde a las necesidades efectivas de su negocio.



"Tener un plan de cumplimiento fiscal garantiza que las empresas puedan operar de manera óptima y transparente. El cumplimiento va desde detalles operativos como lo es el tener actualizado el domicilio fiscal para evitar problemas en la opinión de cumplimiento o en las devoluciones de saldos a favor del IVA, hasta el celebrar la asamblea de socios o accionistas donde se aprueben los estados financieros de cada ejercicio. El Gobierno Corporativo nos permite sentar las bases de la organización, fomentando la transparencia empresarial y el blindaje patrimonial del empresario": Mildred Vargas.

CASO DE ÉXITO SONORENSE COMO PROVEEDOR DEL SECTOR MINERO

Por Ana Fontes

Debido a su espíritu emprendedor, el Ing. Carlos Valdivia Arroyo se dio a la tarea de fundar Proveedora Química del Pacífico S.A. de C.V., en Ciudad Obregón, en el 1970, lo cual logró gracias a su tesón y dedicación.

Hoy en día, Casa Valdivia, empresa 100% familiar sonorenses provee equipo, material y productos químicos para laboratorios de control de calidad, para el sector minero, alimenticio, automotriz, industrial, energético, maquilador, educativo, salud, etc. Además, fue el primer socio del Clúster Minero de Sonora agremiado en el 2015.

“Mi padre se inició con un laboratorio de análisis físico-químicos y de alimentos; atendía granjas avícolas y porcícolas, plantas de alimentos y bebidas (leche y refrescos), así como los departamentos de conservación del IMSS en el tratamiento del agua, albercas municipales y particulares, plantas de agua purificadoras, paleterías, fábricas de hielo en Sinaloa, Sonora y Baja California”, relató el Ing. Jorge Alonso Valdivia Urrea, hijo del fundador y Director General de Casa Valdivia.

“Mi padre poco a poco se fue asociando en cada ciudad para atender de manera local a las y los clientes y conforme nos íbamos graduando de nuestras carreras profesionales, nos iba mandando a las y los ocho hijos a diferentes ciudades: Culiacán, Los Mochis, Navojoa, Cd. Obregón, Guaymas, Hermosillo y Mexicali”.

Al llegar a Hermosillo en julio de 1987, recordó, la empresa se llamaba Proveedora Química Valdivia y contaba con cuatro trabajadores(as) atendiendo principalmente a los sectores educativo y salud. “A partir del 20 de julio del 2021 somos Casa Valdivia con 21 empleados y familias que dependen de la empresa; gracias a ellos y ellas nos hemos mantenido a la vanguardia como proveedores dedicados y responsables”.



El equipo directivo actual está conformado por el Ing. Jorge Alonso Valdivia Urrea, Representante Legal y Director General; Lic. Jorge Enrique Valdivia Valenzuela, Gerente General; Ing. Beatriz María Valdivia Valenzuela, Gerente de Ventas Hermosillo; y Lic. Luis Alberto Valdivia Valenzuela, Ventas Hermosillo.

“La minería es un sector moderno y dinámico que ofrece amplias oportunidades de negocio; es un gran soporte para el comercio por la diversificación y la autosuficiencia económica y una de las principales generadoras de empleo; es una fuente generadora de ingresos para las poblaciones donde se establecen y para México”, dijo el Ing. Jorge Valdivia.

Agregó que la minería mantiene altos estándares de seguridad, lleva a cabo operaciones sustentables y mejora la calidad de vida de la sociedad. “Es una gran oportunidad

trabajar con la industria minera, ya que es un gran apoyo para la comunidad porque ofrece trabajo a diferentes negocios de diferentes actividades económicas, maneja volúmenes de compra que permiten crecer y brindar empleos a familias de nuestra comunidad”, explicó.

“El crecimiento de nuestra empresa es favorable y gracias a la minería hemos podido ofrecer diferentes distribuciones e importar productos de otros países abarcando nuevas áreas de oportunidad para satisfacer la operación de la industria minera y de otros sectores”, argumentó.

Entre sus principales clientes están: OMIMSA (Grupo México Cananea); OMINA (Grupo México Nacozari); Metalúrgica de Cobre (Fundición en Nacozari); Minera y Metalúrgica del Boleo; Cobre del Mayo; First Majestic; Minera Penmont; Minera La Parreña; y Agnico Eagle, entre otras. También: Maquilas Tetakawi, Acuícola Selecta, AMP Amermex, CFE, UES, etc.



Fundador, Ing. Carlos Valdivia Arroyo; Ing. Jorge Alonso Valdivia Urrea (Representante Legal y Director General); Lic. Jorge Enrique Valdivia Valenzuela (Gerente General).

RETOS Y EXPERIENCIAS DE LAS Y LOS ESTUDIANTES DE MINERÍA

Por Ana Karolina Mata

La minería es un campo de estudio apasionante y desafiante que atrae a estudiantes que tienen interés por la exploración y extracción de recursos naturales. Existen algunos retos y vivencias que enriquecen la formación académica de las y los alumnos con interés por esta carrera profesional. Asimismo, se presentarán aspectos destacados que vuelven a esta una profesión asombrosa.



Estudiar minería requiere de bases sólidas y conocimientos de vanguardia en el campo técnico y científico, además de un alto sentido de responsabilidad y constancia. Esto debido a que estudiantes de carreras afines se encuentran ampliamente impulsados(as) por materias como geología, topografía, procesamiento de minerales, seguridad minera y diseño de voladura, las cuales requieren de mucha disciplina y enfoque.

Una de las principales virtudes de la carrera de minería es que ofrece una amplia preparación teórico-práctica, lo cual fortalece las destrezas prácticas de las y los estudiantes. No obstante, la disponibilidad de convenios con minas y empresas de este giro para prácticas estudiantiles es limitada, lo que lo convierte en un reto para la comunidad estudiantil. Sin embargo, una vez que se logra tener un convenio de prácticas profesionales se vuelve ampliamente gratificante la aplicación de conocimientos en el campo, además de brindar una impecable preparación para el ámbito laboral, consolidando así profesionales conocedores(as) en la materia y con un alto sentido de la responsabilidad.

La actividad práctica dentro del campo minero implica un amplio espectro de riesgos. Es por ello que durante la formación académica se es persistente

en temas de seguridad minera, teniendo un amplio enfoque en la gestión de riesgos con especial interés en salvaguardar el recurso humano de las empresas. Por esto, es importante conocer el uso adecuado del material y equipo de seguridad.

La minería no implica únicamente crecimiento académico sino que se encuentra asociada con el constante desarrollo personal puesto que hay trabajo en equipo, aquí es importante ejecutar de manera efectiva los conocimientos teóricos sin dejar de lado el desarrollo de habilidades de liderazgo, puntualidad, responsabilidad, paciencia, respeto y honestidad. Todos estos valores y virtudes tienen un alto impacto en la formación académica y personal de las y los estudiantes.

Mi trayecto como estudiante de minería ha estado lleno de retos pero también de gratificaciones. Me he enfrentado a una formación rigurosa, he adquirido experiencia práctica en el campo, he abordado los desafíos de seguridad y he desarrollado habilidades de trabajo en equipo y liderazgo. Cada obstáculo superado me ha fortalecido y me ha preparado para enfrentar con confianza los desafíos de la industria minera. Estoy emocionada por las oportunidades de crecimiento personal y profesional que me esperan en esta apasionante carrera.



Ana Karolina Mata es estudiante de la carrera Ingeniería en Minas. En el 2022 se hizo acreedora al premio a la Trayectoria Estudiantil de la Universidad de Sonora; actualmente realiza sus prácticas en Mina La Colorada de Argonaut Gold.



CURIOSIDADES MINERAS

Chuquicamata en Chile, es una de las minas a cielo abierto más grande del mundo.

(Mina Chuquicamata, foto tomada de internet).

Brasil genera la mayor cantidad de carbón vegetal a nivel regional y mundial; y **Nicaragua** es el mayor productor de oro en Centroamérica.

(Minas de Carbon En Brasil, Foto de Massa.ind.br).

La mina Grasberg en Indonesia es considerada actualmente la mayor mina de oro del mundo y la tercera de cobre más grande del globo terráqueo con una extensión de 2.023 kilómetros cuadrados de concesión.

(https://mineriaenlinea.com/wp-content/uploads/2015/10/GrasbergMine091015_0-scaled.jpg).

La Bagger 288 se convirtió en el vehículo terrestre más grande de la historia utilizada en las compañías mineras como excavadora y máquina móvil usada a cielo abierto. Su diseño y desarrollo se completó en 1978.

(BAGGER 288, foto de xataka.com).

REALIZAN FORO VIRTUAL MINERO

El pasado 8 de junio se realizó el foro virtual: "**Transformaciones de la minería en América del Norte**", con la participación del Dr. Carlos Moreno, Presidente de la Comisión de Innovación y la Lic. Michelle Valdez, Presidenta de la Comisión de Sustentabilidad del Clúster Minero de Sonora.

Esto dentro de los Foros Temáticos Virtuales 2023 organizados por la Red de Desarrollo Humano en América del Norte y transmitido por el Colegio de Sonora.



ENTREGAN DONATIVO A IMSS EN CABORCA



La Fundación **Alberto Baillères y Fresnillo plc** entregaron un donativo a la Fundación del IMSS de más de \$6 millones de pesos en equipo médico y mejoras de la infraestructura hospitalaria en dos unidades de medicina familiar en Caborca, Sonora.

La donación se distribuyó en equipo médico y de rehabilitación para dos Unidades Médicas Familiares en Caborca: la U.M.F. #8 y la U.M.F. #32. Para la UMF #8 destaca la compra de un refrigerador, unidad dental y lámparas portátil para examinación con fuente de luz óptica led, entre otros, mientras que para la UMF #32 fue la compra de una ambulancia de traslados, un carro rojo equipado, así como mesas de exploración.



PARTICIPA EL CLÚSTER EN CONFERENCIA MUNDIAL DEL COBRE 2023



Se realizó recientemente la **Conferencia Mundial del Cobre 2023** organizada por InterMet del Perú para compartir los avances en el ecosistema de innovación y tecnología minera. En el evento se contó con la intervención del Ing. Fernando Estrada, Director General del Clúster Minero de Sonora, A.C. y congregó a líderes de las principales cupríferas del Perú y de otras regiones del mundo como México.

Durante el evento se analizaron los principales desafíos que enfrenta el sector minero en su tarea de proveer el metal rojo al mundo. Se ofrecieron conferencias magistrales, reuniones técnicas, charlas comerciales y mesas redondas.

DURANTE EL MÉXICO POLIMETÁLICO 2023

ANALIZAN IMPACTOS Y REPERCUSIONES DE LA LEY MINERA

Por Ana Fontes

En el marco del México Polimetálico 2023 se analizaron las implicaciones de la modificación a la Ley Minera.

Estuvieron presentes: Mtro. Alberto Orozco, Presidente del Clúster Minero de Sonora; Ing. Víctor del Castillo, en representación de la AMSAC; Lic. Karen Flores, Directora de la CAMIMEX; e Ing. Ramón Luna, de la AIMMGM Distrito Sonora; y fue moderado por la Lic. Sara Canchola.

En cuanto a la postura tomada por la CAMIMEX respecto a la reforma a dicha ley, Karen Flores explicó:

“Como cámara manifestamos que esa iniciativa podía tener impacto muy negativo y paralizar al sector; posteriormente se tocaron diversas puertas; logramos reunirnos con autoridades federales y con la Secretaría de Economía; también estuvimos con legisladores(as) y les transmitimos la inviabilidad operativa, técnica y administrativa de los cambios que estaba proponiendo el gobierno federal”.

Ramón Luna comentó que como asociación, la AIMMGM se propuso “hacer una labor de conciencia hacia las y los agremiados y el público en general, les informamos lo que estaba pasando, no teníamos autoridad para hacer más pero sí teníamos la capacidad y obligación de salir a tocar puertas, tuvimos gran apoyo de los medios de comunicación, ellos nos ayudaron a difundir que sin la minería no hay vida. Lo que sí sabemos es que le afectará mucho a la exploración”.



Víctor del Castillo opinó como especialista en temas ambientales que también se modificó la Ley General de Equilibrio Ecológico, la Ley de Aguas Nacionales e incluso se habló de la disposición dónde van a quedar los residuos finales de los altos volúmenes.

“Esto va a ser un problema muy grande. Es un golpe de mala fe a la industria minera porque lo hicieron sabiendo el efecto que iba a tener, no únicamente en la economía, sino el gran hueco que se abriría en el tema del empleo y en cuanto a la proveeduría también”.

De ahí la importancia de comunicar, recalcó, “porque muchas de las buenas acciones que hacen las empresas mineras no se difunden; nos reunimos los mismos y vamos a los mismos lugares; yo les recomiendo que se salgan de ese círculo y ‘prediquen entre los infieles’ para que los conozcan. Mucha gente no conoce la minería y es un trabajo donde hay mucho por mostrar”.

Alberto Orozco habló sobre la percepción de la proveeduría ante los cambios a la Ley Minera.

“Hubo muchas acciones que se tuvieron que hacer en su momento; tuvimos reuniones muy coordinadas de solicitudes como sector y entre clústeres de todo el país”, recordó.

“Todavía es muy difícil evaluar el impacto de la nueva ley porque hay diferentes particularidades. Aún no sabemos completamente cómo nos afectará; es difícil evaluar cómo le va a afectar a la proveeduría, aunque pensamos que será de forma negativa porque nos están cambiando las reglas; hay que esperar a ver qué viene en los reglamentos”, aseguró.



COMPARTEN SUS PRÁCTICAS DE RELACIONES COMUNITARIAS



A través de sus departamentos de Relaciones Comunitarias las empresas mineras logran una verdadera comunicación e integración con las poblaciones donde tienen asentadas sus unidades mineras.

Es por esto que se realizó el pánel “Estrategias y lecciones aprendidas en Relaciones Comunitarias, dentro de la industria minera”, dentro del México Polimetálico 2023, el cual contó con la moderación del Ing. Fernando Estrada, Director General del Clúster Minero de Sonora.

Participaron: Michelle Valdez de Fresnillo plc; Angélica Arellano de SilverCrest Metals La Llamarada; Canek Rangel de Minas de Oro Nacional; y América García de Grupo México.

Fernando Estrada presentó los proyectos de cada unidad, destacando las actividades que realizan en beneficio del Ecosistema Minero.

Angélica Arellano dijo que las relaciones comunitarias son grandes motores de SilverCrest, por lo que siempre hay que revalorizar, repensar la minería, aprender de los errores y de las situaciones, y mejorar, asumir el error.



“En minería tenemos bastantes lecciones como sector, empresas o profesionales. Las áreas de relaciones comunitarias y de vinculación son producto y claro ejemplo de lo aprendido; no rechacemos los errores, hay que repensarlos y acogerlos porque a través de apropiarnos de ellos es como llegamos a consolidar las lecciones aprendidas”.

Canek Rangel explicó que para Minas de Oro Nacional, los marcos de referencia principal han sido los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, así como los 10 Principios del Consejo Mundial del Oro para una minería responsable.

“En la comunidad de Matarachi tenemos un modelo participativo de desarrollo sostenible, donde las y los pobladores determinaron los seis ejes para desarrollarse individual y colectivamente: salud, educación, productividad de las personas, conciencia ecológica, infraestructura de la comunidad, y unidad”, argumentó.

América García explicó que el modelo de desarrollo comunitario de Grupo México fue implementado en la división minera y en 72 poblaciones, a través de sus centros comunitarios Casas Grandes.

“La evolución de nuestro modelo ha sido muy rápida, antes éramos asistencialistas pero con esta filantropía estábamos alejados y no nos considerábamos parte de la comunidad, pero ahora estamos inmersos y lo que hacemos es en beneficio de ambas partes”, explicó, “nuestro modelo está basado en tres ejes: convivencia responsable; desarrollo económico; y desarrollo humano”.

“Esto se hace de manera transversal con ayuda humanitaria; hacemos convivencia responsable, siempre estamos presentes y a la escucha con la comunidad 24/7, los 365 días del año”.

Michelle Valdez dijo que aunque muchas empresas tractoras cuentan con áreas de Relaciones Comunitarias, esto también le corresponde a la cadena de proveeduría, a la cual le falta un gran camino por recorrer en este sentido.

“Nos centramos en la generación de la confianza a través de la empatía, de la escucha activa y con presencia en nuestras 25 comunidades rurales y una urbana, que es Caborca; trabajamos en tres enfoques para compartir los beneficios: programas sociales; formación de nuestros grupos de interés con personas, grupos de inversionistas y proveeduría. También trabajamos en el arraigo de la ética en nuestra cultura para tener modelos más integrados de trabajo y buscamos tener una minería compatible con el medio ambiente”.

RECONOCEN TRAYECTORIA DE MUJERES MINERAS CON PREMIO OSTOTAKANI

Con el propósito de reconocer la trayectoria y aportaciones de valiosas mujeres mineras, se entregó el Premio Ostotakani, dentro del México Polimetálico 2023, organizado por Mundo Minero.

En el estrado estuvieron: Lic. Margarita Vélez, Secretaria de Economía de Sonora; Lic. Karen Flores, Directora de la Cámara Minera de México (CAMIMEX); Ing. Humberto Vázquez, Presidente Nacional de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM); Lic. Doris Vega, Presidenta de Women In Mining (WIM) México; e Ing. Fernando Alanís, Director de Baluarte Minero.

Además: Ing. Héctor Ortiz, Presidente de la Asociación de Mineros de Sonora (AMSAC); Mtro. Alberto Orozco, Presidente del Clúster Minero de Sonora; Lic. Sara Canchola, Secretaria de la AIMMGM Sonora; e Ing. Alberto López, Director de Mundo Minero y anfitrión del evento.

Doris Vega agradeció a las mujeres reconocidas: "Por picar roca, por abrir este camino para que muchas de nosotras pertenezcamos hoy al sector minero y a esta gran industria. Esto visibiliza la aportación, contribución, logros y triunfos de estas profesionales que inspiran a nuevas generaciones para que vean en la industria minera una buena opción de profesionalización sin importar condición de género".

Karen Flores dijo: "Es clara la importancia de nuestro sector desde la perspectiva económica por abastecer a más de 70 industrias; por ser los que más aportamos al PIB Industrial; somos quienes más ingresos generamos al país a través de los impuestos; también por la gran importancia social con presencia en 107 comunidades específicamente en Sonora, 690 en todo el país", recalzó.

Humberto Vázquez invitó a las y los presentes a sentarse en una mesa de trabajo para hablar de minería. "Sonora es un productor minero con una gran cantidad de minerales y con excelente ubicación geográfica, que cuenta con un grupo de mineras y mineros valiosos. La minería tiene 530 años en México y no se va a acabar, seguiremos adelante, siempre como lo que somos, punta de lanza de nuestro país".



RECIBIERON PREMIOS OSTOTAKANI 2023:

- **Neida Patricia Rocío Madrid Villa**, primera mujer operadora de una pala mecánica en mina Buena Vista del Cobre de Grupo México.
- **Ana María González Herrera**, ex Presidenta de WIM México, co-Presidenta del grupo de trabajo minero en la Cámara de Comercio.
- **Elizabeth Araux Sánchez**, ex catedrática de la Universidad de Sonora, fundadora del Pabellón Minero Infantil. Autora y co-autora de diversos libros en varios géneros.
- **Jimena Valverde**, 21 años de experiencia en temas relacionados con la minería; primera mujer en ser Coordinadora General de Minería en el Gobierno Federal.
- **Fátima Rendón Meneses**, ha desempeñado varias posiciones dentro de Minera Fresnillo plc y Noche Buena de Penmont. Es la primera mujer en ser Superintendente de Ingeniería y Planeación.
- **Irma Potes González**, Directora de Relaciones Comunitaria de Grupo México; promotora del talento femenino; especialista en conformar importantes equipos de trabajo.
- **Flor de María Harp**, primera mujer en ocupar la Dirección General del Servicio Geológico Mexicano. Es Maestra en Procesamiento en Minerales y Metalurgia en Japón (medalla de oro por el mejor promedio) y Maestra en Administración por la Universidad de Oaxaca.



ING. LUIS HUMBERTO VÁZQUEZ SAN MIGUEL

“LA MINERÍA ME ENSEÑÓ A QUERER AL MEDIO AMBIENTE Y VIVIR EN COMUNIDAD”

Por Ana Fontes

“Para mí ser minero lo es todo; no es fácil bajar todos los días a las entrañas de la Tierra, pero para las y los mineros, esto es vida. Tenemos que amar nuestra profesión y para esto yo tengo una frase: no todas las personas somos iguales, también habemos mineros”, aseguró el Ing. Luis Humberto Vázquez San Miguel.

Actualmente es Director de Minas del Grupo Peñoles y dirigente de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos, A.C. (AIMMGM) Nacional; cuenta con 48 años en la industria y siempre se ha distinguido por su amor a la minería, el trabajo en equipo y la importancia que da a la seguridad. “La minería me enseñó también a querer al medio ambiente y vivir en la comunidad”.

Nació en San Juan de Sabinas, Coahuila. Estudió Ingeniería de Minas en la Escuela de Minas de Nueva Rosita, Coahuila (Universidad Autónoma de Coahuila). Cuenta con un Diplomado en Ingeniería en Minas y Metalurgia (Escuela de Minas de Nancy en Francia). Cursó una Maestría en Administración (Universidad Autónoma de Sonora), entre otros.

Vázquez San Miguel habló sobre los retos y desafíos de ser minero(a): el principal es que la mayoría de las minas no están en las ciudades. “Tienes que acostumbrarte a ser nómada porque hay que cambiar de residencia varias veces durante tu carrera, por lo tanto, tienes que tener una familia que te apoye y yo tuve esa fortuna”, recalcó.

“Mi carrera no hubiera tenido el mismo éxito sin tener a mi lado a mi esposa Concepción Cortés Mireles, quien me ha acompañado en mis últimos 53 años y a mis hijos e hija: Luis Humberto, Emanuel y Nadia Concepción, y hasta este momento



las 'cerezas del pastel', mis nietos: Luis Humberto, Jeo y Diego, quienes han sido mi motivación; sin esa estabilidad emocional no hubiera sido posible derramar tanta amistad a mi alrededor. Gracias, muchas gracias por este amor”.

Dijo disfrutar mucho su profesión, la cual es muy especializada y se debe ser multifacético al saber de todas las áreas y recuerda con orgullo su amplia trayectoria en Peñoles.

“Al graduarme trabajé tres años en el carbón y en 1980 ingresé al Grupo Peñoles, donde he permanecido estos 43 años; he pasado por las unidades de Química del Rey, Coahuila; Guanaceví, Topia y Nuestra Señora de La Ciénega en Durango; La Minita en Coalcomán, Michoacán; La Herradura en Caborca, Sonora; y Sombrerete, Zacatecas. Me tocó participar en la apertura de los proyectos de Velardeña, Durango; El Saucito, Zacatecas; San Julián, Chihuahua; y Capela en Guerrero. He andado por toda la República: selva, montañas y desiertos y como en la canción de Roberto Carlos, no me pregunten donde fui más feliz”, aseguró.

Como actual dirigente de la AIMMGM Nacional, el Ing. Vázquez San Miguel se enfrenta a importantes retos.

“Mantener la unidad de nuestra asociación; incrementar la capacitación entre agremiados(as); coadyuvar con nuestras autoridades a implementar procesos a favor de la minería responsable, respetuosa de las comunidades y el medio ambiente. El cambio climático es una realidad y tenemos que realizar acciones para disminuir las emisiones de carbono; que nuestros estudiantes de Ciencias de la Tierra se enamoren de su carrera y sean promotores(as) efectivos de la defensa de la minería”, recalcó.

KAREN LUCÍA FLORES

“SOY ORGULLOSAMENTE MINERA”

Por Ana Fontes

Con un andar importante en el sector minero desde hace 16 años, la Lic. Karen Lucía Flores Arredondo, Directora General de la Cámara Minera de México (CAMIMEX), se ha convertido en una de las mujeres que lideran el sector.

Flores Arredondo es Licenciada en Administración de Empresas con especialidad en Economía.

“He vivido la minería desde diferentes perspectivas; me tocó empezar en el gobierno, en la entonces Coordinación General de Minería de la Secretaría de Economía, donde pude darme cuenta de la importancia económica que tiene el sector”, aseguró.

Durante su paso por la administración pública, tuvo la oportunidad de visitar una operación minera, “ahí fue cuando este sector atrapó mi corazón, fue en la unidad Pinos Altos en el 2010. Soy de aquellas personas que decimos que nos dio el 'mal de piedra', pero yo diría entonces el 'bien de piedra' porque, aunque mi origen no fue técnico, me enamoré de la minería”.

Una de las mejores experiencias como profesionista y persona ha sido vivir en las unidades mineras, dijo. “Al sentir la minería en el campo, en los campamentos, con los grandes retos que representa, con nuestras compañeras y compañeros mineros, es donde una conoce lo que significa ser parte de la familia y hermandad minera, donde se palpa y se siente el bienestar que genera esta industria”.

De ahí viene su alto compromiso con el sector y con el trabajo que hace la mujer en la minería. Entonces, ¿qué les falta a las mujeres por alcanzar en este rubro económico? “Yo pensaría que en general nos hace falta esa confianza para alentarnos, para atrevernos a hacer las cosas, es algo que siempre he dicho: propongan ideas, levanten la mano, aspiren, prepárense y la disciplina para ejecutar esas ideas es la que marca la diferencia. Una gran característica de las mujeres es la disciplina y autoexigencia para hacer las cosas lo mejor posible en la vida personal y profesional”.

La minería es una industria que originalmente era operada por colaboradores en su mayoría hombres, nos cuenta Karen, “cada vez las empresas son más conscientes de la importancia de la equidad e igualdad, actualmente tenemos un 17% de mujeres trabajando en el sector, somos más de 70 mil en la industria hoy en día y es un crecimiento importante. Aún hay un largo camino por recorrer, pero estamos trabajando en ello y debemos confiar en nosotras mismas”.

También aseguró que la minería es “punta de lanza” en materia de inclusión social. “Somos una industria incluyente también en la dimensión social, reconocemos la diversidad de cada una de las regiones en las cuales tenemos presencia y donde se brindan oportunidades no solo de empleo, sino para aspirar a una mejor calidad de vida”.

Recordó que hace 50 años, la presencia de la mujer en esta industria era casi nula, “hoy en día tenemos el firme compromiso por continuar haciendo de este un sector fuerte, responsable, que va de la mano de muchas y muchos líderes que han logrado abrir estas puertas para visibilizar talentos con trayectoria”.

Es importante, agregó, visibilizar las historias de las grandes mujeres mineras.



MEJORES LLANTAS

DEBIDO A LOS DERIVADOS DE LOS MINERALES

Por Manuel Valenzuela

Al pensar en las llantas de nuestros vehículos, la mayoría nos imaginamos hule y aire. Sin embargo, hay mucho más que eso, pues incluyen derivados de los minerales que mejoran sus propiedades físicas y químicas, así como su desempeño en general.

Un componente bastante conocido de las llantas es el acero, el cual es una aleación de hierro con carbono, manganeso y otros constituyentes derivados de menas de minerales. El acero llega a constituir hasta el 15% de ciertas llantas, principalmente en forma de cuerdas, a las cuales se les recubre con caucho vulcanizado para formar la dura "ceja" de la llanta que se une al rin y que no permite que el aire escape.

Las cuerdas de acero también se utilizan para reforzar las caras de la llanta y la parte del "piso" para proteger contra ponchaduras a través de la superficie de rodamiento.

Recubrimientos de bronce (aleación de cobre y estaño) o de latón (aleación de cobre y zinc) se utilizan en los filamentos del acero para facilitar la formación de las cuerdas y/o para que el caucho vulcanizado se les adhiera mejor.

Otros metales pesados y elementos derivados de minerales que se utilizan para estos y otros procesos, como por ejemplo la polimerización de ciertos cauchos, son cobalto, manganeso, molibdeno, zinc, níquel, titanio y neodimio. Este último ayuda a disminuir la fricción de rodado de la llanta, para lo cual también se utiliza sílice y talco. Además, la sílice se mezcla al hule de la rodadura para que la llanta dure más y tenga un mejor agarre, sobre todo en condiciones de caminos mojados o con hielo.

Por otro lado, las arcillas tipo caolín, y en cierta medida el talco ya mencionado, se añaden al "forro" interno de la llanta, cuyo propósito es retener el aire bajo presión para hacerlo más delgado e impermeable a los gases, permitiendo así una mejor eficiencia en el consumo de combustible y extender la vida de servicio de la llanta, con lo que se contribuye al cuidado del medio ambiente.

Con esto, vemos una vez más que los derivados de los minerales tienen muchos más usos y nos brindan más beneficios de los que nos imaginamos. Así, ¡Todo es Minería!



El Mtro. Manuel Valenzuela es Geólogo y actualmente brinda asesoría independiente en estudios ambientales; es catedrático jubilado con 40 años de experiencia.

TURQUESA: LA PIEDRA DE LOS DIOS

Por Elizabeth Araux

Traída desde la península de Sinaí, mejor conocida como el país de la turquesa, desde la primera dinastía de los faraones egipcios este mineral era considerado como una piedra mágica. En el libro del Génesis bíblico, la turquesa significaba el pacto de paz entre Dios y el hombre.

En Mesoamérica, la turquesa se empezó a emplear en los estados de Oaxaca y Guerrero, se cree que desde el año 100 a.C. Para los aztecas era una piedra amuleto para evitar el mal y para sus guerreros era la esperanza de que su arma fuera eficiente. Para los mexicas, turquesa en náhuatl se traduce como "*xihuitl*" y esta palabra posee muchos significados, entre ellos: sol, plantas, vida, agua, fuego y el año. Muchas de sus deidades la portaban, por lo que la consideraban como la piedra de los dioses con poderes curativos y de protección.

En algunas culturas de Asia Central es considerada un valioso talismán que simboliza el valor y la esperanza. En otros lugares de Latinoamérica se le asocia con el éxito y la buena suerte, de ahí el dicho "la mano que lleva una turquesa no conoce nunca la pobreza". Como puede deducirse de lo anterior, este mineral de color azul cielo y muy escaso en la naturaleza, ha sido apreciado en muchos lugares y en distintas épocas de nuestra civilización.

Su etimología proviene del francés *Pierre turquoise* que significa "piedra turca". A pesar de que no se conocen depósitos o minas de este mineral en Turquía, era el lugar donde se comercializaba antiguamente.

Mineralógicamente es un fosfato de cobre y aluminio hidratado $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (según la clasificación de Strunz). La turquesa es un mineral de color azul claro a oscuro, verde, amarillo y hasta blanco. Su transparencia es generalmente opaca y a veces semitranslúcida. La dureza puede variar de 5 a 6 en la escala de Mohs. Su brillo varía de céreo (como cera) a casi vítreo (como vidrio). Los cristales son del orden milimétrico y corresponden a prismas triclinicos. Lo más común es encontrarla en forma masiva, compacta, en venas y masas arriñonadas. Su densidad varía de 2.6 a 2.8 gr/cm^3 lo cual implica que es liviana. Puede ser luminiscente, en luz ultravioleta emitiendo luz de color verde, amarilla y azul clara.

Su formación es de tipo secundaria, es decir, se forma por alteración de minerales primarios de cobre como la calcopirita (CuFeS_2). La turquesa generalmente se encuentra en zonas de oxidación o más superficial de yacimientos de cobre como es el caso de los depósitos de La Caridad en



Foto 1.

Nacozari y de Buenavista del Cobre en Cananea, donde existió explotación de turquesa por pequeños mineros hace algunos años.

A nivel mundial los yacimientos son escasos, según su importancia comercial se reconoce la turquesa de Persia (actual Irán) de color azul intenso y es la más valorada; la Egipcia, de color azul verdoso y brillo vítreo; y la de Estados Unidos, de color azul pálido y verdosa. Otros yacimientos pequeños se encuentran en Alemania, Polonia, Uzbekistán, Chile, India, Australia y China.

El uso principal es en la joyería como piedra semipreciosa y en ornamentación, sin embargo, muchas turquesas son tratadas con aceites, resinas y ceras para protegerlas y aumentar su color, distinguirlas de las naturales es muy difícil y desde 1972 se fabrican sintéticamente en un laboratorio francés.



Foto 2.



Foto 3.



Foto 1. <https://shorturl.at/dwTV9> | Foto 2. <https://shorturl.at/akmD7> | Foto 3. <https://shorturl.at/hBFLT>

Elizabeth Araux Sánchez es Geóloga de profesión con Maestría en Ciencias y especialidad en Yacimientos Minerales. Cuenta con más de 35 años de experiencia en docencia. Actualmente es líder del proyecto FAMA. Fundadora del Pabellón Minero Infantil. Presidenta de Mujeres WIM Sonora; Vicepresidenta Educativa a nivel nacional de la Asociación de Ingenieros de Minas Metalurgistas y Geólogos de México, A. C.

