

ISSN 0185-1314

GEOMIMET

XLVIII ÉPOCA, MAYO / JUNIO 2021 No. 351



SISTEMAS A GRANEL SUBTERRÁNEOS



El rango más amplio de Explosivos Subterráneos del mercado



Reduce Costo Operacional



Mejor Recuperación de Mineral



Mejor Productividad



Versatilidad de Aplicaciones

oricaminingervices.com/mx/es

Los Sistemas a Granel para Voladuras Subterráneas de Orica combinan:

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

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



Subtek

HANDILOADER™



La mejor protección anticorrosiva contra una amplia variedad de químicos

Sistema para interior de tanques **NOVAGUARD® 890**

Acabado epóxico 100% sólidos ideal para
petróleo crudo, gasolinas con etanol y biodiesel.



www.ppgpmc.com
solucionesindustriales@ppg.com





United. Inspired.

Fuerza suprema, velocidad impresionante, cero emisiones

El Minetruck **MT42** a batería es el adecuado para la producción como para el desarrollo del acarreo. Es impresionantemente rápido en pendientes, lo que acelera sus ciclos de volcado y aumentando su productividad general. Con el motor eléctrico, el Minetruck **MT42** a batería superará a los equivalentes diésel, con la sustentabilidad en la mente.

CONTENIDO351

mayo / junio

Índice de anunciantes

- 40 AUSTIN POWDER

- 25 CAUSA

- 64 CONDUMEX

- 39 DETECTOR EXPLOSIVOS

- 4a. de forros DYNNO NOBEL

- 59 EATON

- 2 EPIROC

- 48 GRUPO MÉXICO

- 55 GRUPO VYSISA

- 60 IDG (INGENIERIA Y DIBUJO)

- 6 METSO/OUTOTEC

- 1a. de forros ORICA

- 54 PLASTIQUE PLUS

- 1 PPG COMEX

- 3a. de forros SANDVIK .

GEOMIMET. Año XLVIII, No. 351, mayo - junio 2021, es una publicación bimestral publicada por la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, A.C. Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles, C.P. 03810, México, D.F. HYPERLINK "http://www.geomin.com.mx/"www.geomin.com.mx, HYPERLINK "http://us.mc1616.mail.yahoo.com/mc/compose?to=asociacion@aimmgm.org.mx"asociacion@aimmgm.org.mx. Editor responsable: Alicia Rico Méndez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-060609365500-102, ISSN: 0185-1314, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título No. 13012, Licitud de Contenido No. 10585, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-0016 Impresa por Corporacion Printescorp S.A. de C.V, José Manuel Othon 111, Col. Obrera, C.P. 06800, México, D.F., este número se terminó de imprimir el 29 de junio de 2021 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 Metodología para la elaboración del inventario de pasivos ambientales mineros. Caso de Estudio, Estado de Hidalgo

Por: Rafael Gutiérrez Aguilar; Eduardo Flores Campos; Alfredo Tapia Tellez; Fernando Gayosso Pérez, Alberto Peralta Cruz; Rosa E. Acosta Ramos, Eliud D. Vite Ortega y Karla Salgado Becerril



17 Modelo sedimentario con distribución de facies – litofacies en abanicos submarinos, identificando oportunidades para el desarrollo de un campo petrolero

Por: Luis Humberto Santiago García; Leonardo López Sánchez



26 XXXIV Convención Internacional de Minería, Acapulco, Gro.



30 Actualidad Minera

- Noticias Legales
- Informe de Sustentabilidad 2020/2 Camimex
- Fundamental para superar los desafíos



41 La Entrevista

Dr. Juan Pablo Gudiño Gual



46 Notas Geomimet

- Webinar Contribución de la minería: Más allá de los números



49 Nuestra Asociación

- El CDN Informa
- Nuestros Distritos
- Obituario

DISTRITOS AIMMG, A. C.



- 01 Chihuahua
- 02 Parral
- 03 Mexico
- 04 Pachuca
- 06 Guadalajara
- 07 Nuevo León
- 08 Guanajuato
- 09 Sonora
- 10 Concepción del Oro
- 11 La Paz, S.L.P.
- 12 Zacatecas
- 14 Laguna
- 18 San Luis Potosí
- 19 Sombrerete "Juan Holguín"
- 21 Fresnillo
- 25 Durango
- 27 Saltillo
- 28 Zimapán
- 36 Sinaloa
- 37 Cananea
- 39 San Dimas
- 40 Baja California Sur
- 41 Zacualpan
- 49 Nacoziari
- 51 Las Truchas, Lázaro Cárdenas
- 59 Estado De Mexico
- 61 La Ciénega
- 65 La Carbonífera
- 63 Zacazonapan
- 68 Esqueda
- 72 San Julián
- 73 Velardeña
- 74 Melchor Múzquiz
- 75 Caborca
- 78 Capela

40 DISTRITO BAJA CALIFORNIA SUR
Ing. Lourdes González C.

75 DISTRITO CABORCA
Ing. Guillermo H. Bernal Estrada

37 DISTRITO CANANEA
Ing. José A. Vences

78 DISTRITO CAPELA
Ing. Humberto Moreno Delgado

01 DISTRITO CHIHUAHUA
Ing. Bernardo Olvera

25 DISTRITO DURANGO
Ing. Cecilio Rodríguez R.

59 DISTRITO ESTADO DE MEXICO
Ing. Carlos Tavares

68 DISTRITO ESQUEDA
Ing. Héctor Hidalgo Correa

21 DISTRITO FRESNILLO
Ing. Jaime Bravo

06 DISTRITO GUADALAJARA
Ing. Carlos Yáñez M.

08 DISTRITO GUANAJUATO
Ing. Luis A. Herrera Ramos

65 DISTRITO LA CARBONIFERA
Ing. Genaro de la Rosa R.

61 DISTRITO LA CIENEGA
Ing. Reynaldo Jiménez Salazar

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

14 DISTRITO LAGUNA
Ing. Ramón Alanís

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

03 DISTRITO MEXICO
Ing. María Alba Paz Molina

49 DISTRITO NACCOZARI
Ing. Jorge Razo

07 DISTRITO NUEVO LEÓN
Ing. Norberto T. Zavala Medellín

04 DISTRITO PACHUCA
Ing. Gerardo Mercado Pineda

02 DISTRITO PARRAL
Ing. Porfirio Pérez Guzmán

27 DISTRITO SALTILLO
Juan C. Rivera Martínez

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

36 DISTRITO SINALOA
Ing. José M. Félix S.

19 DISTRITO SOMBERETE JUAN HOLGUIN

09 DISTRITO SONORA
Ing. Gustavo E. Amador Montaña

73 DISTRITO VELARDEÑA
Ing. Efrén Sánchez Acevedo

12 DISTRITO ZACATECAS
Ing. Rubén del Pozo

63 DISTRITO ZACAZONAPAN
Ing. José G. de Ávila Pacheco

41 DISTRITO ZACUALPAN
Ing. Francisco Hernández R.

28 DISTRITO ZIMAPAN
Ing. Carlos Silva Ramos

10 CONCEPCIÓN DEL ORO
Ing. Felix Espinoza Martínez

39 SAN DIMAS

49 NACCOZARI
Ing. José J. Razo Monsivais

72 SAN JULIÁN

73 VELARDEÑA
Ing. Efrén Sánchez Acevedo

GEOMIMET

Publicación Bimestral

XLVIII EPOCA MAYO / JUNIO 2021

COMITÉ EDITORIAL

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

CONSEJO CONSULTIVO DEL COMITÉ EDITORIAL

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

DIRECTOR

M.I.E. Mónica Morales Zárate

COORD. DE PUBLICACIONES

Alicia Rico M.
alicia_rico@yahoo.com

MARKETING

Lourdes Fernández
lourdes.fernandez@aimmgm.org.mx

ARTE Y DISEÑO

DGE. Susana García Saldivar

COORD. ADMINISTRATIVO

C.P. Eleazar Palapa

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES:



Geomin México



@GeoMinMx

CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL

PRESIDENTE

Ing. Sergio R. Almazán Esqueda

VICEPRESIDENTE ADMINISTRATIVO

Ing. Luis F. Oviedo Lucero

VICEPRESIDENTE TECNICO

Ing. Ma. Alba Paz Molina

VICEPRESIDENTE EDUCATIVO

M.C. E. Mónica Morales Zárate

VICEPRESIDENTE REL. CON GOB. Y ASOC.

Ing. Luis H. Vázquez San Miguel

SECRETARIO

Ing. Gerardo Mercado Pineda

TESORERO

Ing. Carlos A. Silva Ramos

COORDINADORES REGIONALES

Ing. Edgardo Barrera Moreno
Ing. Genaro de la Rosa Rodríguez
Ing. Benjamín Martínez Castillo +
Ing. Hugo A. Palacios Martínez
Ing. Héctor A. Alba Infante

VOCALES

Todos los Presidentes de Distrito

JUNTA DE HONOR

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

DIRECTOR

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

MENSAJE DEL PRESIDENTE

No bajemos la guardia, participemos con responsabilidad en la nueva normalidad

A lo largo de la historia, la industria minero-metalúrgica se ha consolidado como una palanca de desarrollo fundamental para nuestro país, tanto en el ámbito social como en el económico, y aún cuando el mundo se ha visto afectado por la presencia de la pandemia, el sector ha mantenido su compromiso para preservar el empleo e impulsar la economía mexicana.

Con el anuncio a la “nueva normalidad”, derivado del cambio del semáforo epidemiológico en la mayoría de los estados a color verde, sabemos que el mundo no es ni volverá a ser el mismo, pero en el caso del sector minero existe la convicción y responsabilidad de mantenernos como una de las ramas productivas más seguras y que continuará depositando su confianza en el país a través de sus inversiones y la generación de puestos de trabajo de calidad.

Estamos seguros que la epidemia va a pasar y en el camino dejará un mundo distinto, con heridas que subsanar, pero con enormes aprendizajes y retos que enfrentar. Deseamos que la estrategia implementada por el gobierno mexicano para contener el virus de COVID-19 y la vacunación a adultos mayores, mujeres embarazadas y progresivamente a personas de diferentes edades, permita la contención de nuevos contagios y progresivamente, un regreso a la nueva normalidad.

Esperamos que estas medidas permitan, de manera segura, una paulatina recuperación económica, apertura de más negocios, comercios y empresas, que representará un respiro para millones de personas.

Por nuestra parte, estamos orgullosos de los esfuerzos que hemos puesto en marcha para garantizar la seguridad y salud de quienes participamos en la industria minero-metalúrgica, a la vez que procuramos un balance con la productividad y la reactivación económica.

Pero no bajemos los brazos. Invitamos a la población en general y a nuestros asociados, a trabajar en unidad, a atender los protocolos sanitarios para evitar contagios y no volver a las condiciones que impliquen el cierre de empresas o la suspensión de la actividad económica.

¡Unidos somos más fuertes!



Tailings Management

Liderando la transformación en deshidratación,
manipulación y reprocesamiento de relaves

En Metso Outotec, nuestro objetivo es transformar la gestión de relaves cambiando las prácticas heredadas y propensas al riesgo con un modelo de creación de valor positivo.

Juntos somos el socio para un cambio positivo

mogroup.com



Metso:Outotec

Metodología para la elaboración del inventario de pasivos ambientales mineros. Caso de estudio, Estado de Hidalgo

Por: Rafael Gutiérrez Aguilar, Eduardo Flores Campos, Alfredo Tapia Tellez, Fernando Gayosso Pérez, Alberto Peralta Cruz, Rosa Elvira Acosta Ramos, Eliud Donaldo Vite Ortega, Karla Salgado Becerril.

Resumen

El Servicio Geológico Mexicano en colaboración con el Fondo Sectorial CONACYT-INEGI, está desarrollando un estudio denominado Inventario de pasivos ambientales mineros del estado de Hidalgo, México. Este trabajo de investigación surge de la necesidad de contar con información actualizada, acerca de la ubicación, tipo de depósito mineral, características físicas y del entorno de los pasivos mineros.

El objetivo principal del estudio es proponer una metodología basada en un formato de reporte para captura de información general de los pasivos ambientales mineros y generar un inventario.

Resultado del inventario se localizaron 1,061 sitios, de los cuales 751 se catalogaron de acuerdo a sus características como pasivos ambientales mineros, de estos corresponden 236 a depósitos de minerales metálicos y 515 a depósitos de minerales no metálicos.

Abstract

The Mexican Geological Survey in collaboration with CONACYT-INEGI sectoral fund, is developing a research work named Inventory of Mining Environmental Liabilities in State of Hidalgo, Mexico. This study arise from the needs to count with an update information about ubication, mineral deposit type, physic characteristics and setting of Mininng Environmental Liabilities. The aim of this research work is to purpose a record methodology based on a report file to capture data for Environmental Liabilities overall status and provide an inventory.

Inventory results on 1,061 sites localized, 751 of these sites were listed according their characteristics as mining environmental liabilities, 236 of 751 sites correspond to metallic mineral deposits and 515 to non-metallic mineral deposits.

Introducción

El Servicio Geológico Mexicano (SGM) ha trabajado durante más de 10 años en conjunto con la Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos (ASGMI), en diversos temas de interés, entre ellos los pasivos ambientales mineros; resultado de la colaboración se desarrolló

un documento denominado Pasivos Ambientales Mineros Manual para el Inventario de Minas Abandonadas o Paralizadas, en el manual han participado los Servicios Geológicos de Argentina, Chile, España y Perú, entre otros. El propósito de este esfuerzo es contar con una línea base general para inventariar los pasivos mineros, misma que puede ser adecuada a las condiciones específicas de cada uno de los países participantes.

Los pasivos ambientales mineros (PAM) se definen de acuerdo a ASGMI (2020), como las instalaciones, edificaciones, superficies afectadas por vertidos, depósitos de residuos mineros, tramos de cauces perturbados, áreas de talleres, lotes de maquinaria o lotes de mineral que estando en la actualidad en entornos de minas abandonadas o inactivas, constituyen un riesgo potencial permanente para la salud y seguridad de la población, para la biodiversidad y para el medio ambiente.

En el estado de Hidalgo, ciudades como Pachuca, Real del Monte y Zimapan, se fundaron a partir de la minería y resultado de ello se ubican pasivos ambientales derivados de dicha actividad. Sin embargo, no se cuenta con un registro que nos indique cuántos hay, en donde están y las condiciones actuales en las que se encuentran.

Por lo que el objetivo de este trabajo es proponer una metodología con base en una ficha de captura para llevar a cabo un registro de pasivos ambientales mineros abandonados e inactivos, en el estado de Hidalgo, México.

Metodología

En primera instancia, los PAM abandonados e inactivos en el estado de Hidalgo fueron identificados y ubicados mediante la consulta de la base de datos digital del SGM, obteniendo información sobre el estado que guardan, es decir, si están abandonados o inactivos.

Para complementar el listado de PAM se hizo una revisión exhaustiva del acervo bibliográfico del Servicio Geológico Mexicano, así como la información que aportan las cartas geológico-mineras a escala 1: 50,000, los inventarios mineros, las monografías y los panoramas mineros; todos estos documentos tienen información valiosa y útil para identificar minas abandonadas e inactivas.

A PROFUNDIDAD

Se llevaron a cabo recorridos de campo en todo el estado con la finalidad de localizar PAM que no estuviesen documentados, completándose con información proporcionada por las autoridades locales y los habitantes de las regiones.

Para la recolección de datos de los PAM visitados, se utilizó una ficha de campo que permitiera el levantamiento de información referente a la obra minera y su entorno.

La ficha de campo fue adaptada para este proyecto con el objeto de poder extrapolarla a cualquier entidad de la República Mexicana. Para su elaboración se revisaron los inventarios de PAM de Canadá (NOAMI) y Chile (SERNAGEOMIN, 2007), además, se tomó como referencia el Manual para el inventario de minas abandonadas o paralizadas (ASGMI, 2010), de tal forma que con la ficha se recabará información referente a la identificación y caracterización del PAM, la situación del entorno físico, del análisis preliminar de riesgos, entre otros; comprendiendo 16 apartados y un anexo, los cuales son los siguientes:

i) Localización, ii) Minerales, iii) Características de la mina, iv) Características de la planta, v) Depósito de residuos, vi) Sustancias peligrosas utilizadas, vii) Situación del entorno (1 km a la redonda), viii) Situación del agua, ix) Situación del suelo, x) Análisis preliminar del riesgo (parte I), xi) Análisis preliminar del riesgo (parte II), xii) Certeza de contaminación, xiii) Evaluación especial, xiv) Muestras colectadas, xv) Comentarios finales, xvi) Datos de inspección. Anexo: Hoja de muestras colectadas.

A continuación, se describe el contenido de la ficha de campo, el procedimiento a seguir para su cumplimiento, la obtención de datos y resultados necesarios para etapas posteriores en la evaluación de los PAM.

El cuerpo de la ficha se compone de los 16 apartados referidos, estos se encuentran identificados con número y nombre, localizado en la parte superior izquierda de cada recuadro; a estos apartados, se les suma una hoja de muestreo, identificada al final de la ficha. Entre los recuadros numerados, los seis primeros están diseñados para recolectar información general correspondiente a la localización y descripción de la obra minera; los siguientes tres (vii, viii y ix) describen la situación del entorno físico del sitio; los recuadros x, xi, xii y xiii nos permiten identificar el riesgo preliminar del PAM; los tres apartados restantes y anexo (hoja de muestras colectadas), nos permiten llenar de manera resumida características importantes del PAM y del personal encargado del levantamiento de la información de ese PAM. A continuación, se explica el contenido y modo de llenado de cada apartado de la ficha de campo.

i. Localización

1. Localización					
Nombre del pasivo ambiental minero: <input type="text"/>					
Ubicación (referencia): <input type="text"/>					
Coordenadas: UTM WGS-84 <input type="checkbox"/> NAD-27 <input type="checkbox"/> X <input type="text"/> Y <input type="text"/> Zona <input type="text"/>					
Estado: <input type="text"/>		Municipio: <input type="text"/>		Altitud: <input type="text"/> msnm	
Carta topográfica No.: <input type="text"/>		Nombre: <input type="text"/>		Escala: <input type="text"/>	
Accesibilidad: Carretera <input type="checkbox"/> Terracería <input type="checkbox"/> Vereda <input type="checkbox"/> Brecha <input type="checkbox"/> Sin acceso <input type="checkbox"/>					

- *Nombre del pasivo ambiental minero:* en caso de existir información en las bases de datos consultadas, o si es posible averiguarlo con pobladores cercanos, se registrará el nombre del PAM correspondiente.
- *Ubicación (referencia):* se hará uso de los rasgos físicos o geográficos identificables a simple vista sobre la ubicación del PAM, ya sean localidades cercanas, construcciones, cuerpos de agua o cualquier otro que nos permita llegar al sitio.
- *Coordenadas:* se identificará la ubicación del PAM mediante las coordenadas cartesianas (X: longitud y Y: latitud) además, se deberá elegir el tipo de proyección a utilizar (preferiblemente en UTM), y, en dado caso, la zona geográfica donde se encuentra (México se localiza dentro de las zonas UTM 11N, 12N, 13N, 14N, 15N y 16N; N=norte).
- *Estado y Municipio:* se indicarán los nombres toponímicos de las sucesivas subdivisiones administrativas que permitan ubicar más fácilmente la localización (entidad federativa y municipio, respectivamente).
- *Altitud:* se debe asignar la altitud con respecto al nivel del mar (msnm: metros sobre el nivel del mar).
- *Carta topográfica No., Nombre y Escala:* en las casillas correspondientes se escribirá la clave, el nombre y la escala de la carta topográfica de mayor detalle (mayor escala) que esté disponible y en la que se pueda situar el emplazamiento del PAM.
- *Accesibilidad:* se deberá marcar cada uno de los recursos utilizados para acceder al área de estudio. La opción "Sin acceso" implica que los verificadores en campo no pueden acercarse al lugar; en este caso, es recomendable anotar algún comentario al respecto, aunque sólo sea porque en ocasiones será la única constancia de la existencia de un PAM.

ii.- Minerales

2. Minerales	
Tipo:	Metálicos <input type="checkbox"/> No metálicos <input type="checkbox"/>
Sustancia (s):	<input type="text"/>

- *Tipo:* en primer lugar, se ha de marcar lo que corresponda sobre el tipo de minerales, metálicos o no metálicos. Esta diferencia resalta los tipos de minería metálica frente a todos los otros tipos de explotación minera, en cuanto a la generación de PAM's.
- *Sustancia (s):* en el recuadro se deberá registrar el tipo de roca o mineral principal producido en el PAM, y si es posible, los secundarios. Se recomienda usar los nombres comunes para las sustancias no metálicas (mármol, caliza, carbón, travertino, etc.) y emplear los símbolos de la tabla periódica de los elementos para los metales (Cu, Pb, Zn, Ag, Au, entre otros).

iii.- Características de la mina

- *Estado:* en esta sección, se deberá marcar la casilla activa o inactiva, según corresponda y se escribirá el año en que culminó sus actividades, en caso de existir información al respecto, o si se

trata de una mina que anunció su inactividad. En caso de seleccionar la casilla de activa, el análisis deberá concluir.

- **Tipo de obra:** se marcará lo que corresponda entre las opciones del tipo de extracción minera (subterránea o a cielo abierto).
- **Obra minera:** se ha de marcar la casilla que corresponda, en el caso de tratarse de una mina subterránea, es muy importante señalar si la labor de interior de mina corresponde a tiros, socavones, rebajes, galerías u otras; o superficiales como los tajos, bermas u otras. En el caso de "Otro", deberá anotarse el correspondiente. Por último, se anotarán las dimensiones aproximadas de la obra minera en las casillas correspondientes (ancho, largo/ alto, profundidad), así como una estimación aproximada del volumen.
- **Inundada y Efluentes:** se ha de marcar lo que corresponda entre las opciones Si o No. Además, en caso de marcar la opción "Si", se deberá describir el color del agua y se anotará el pH, cuando corresponda.
- **Concesión minera:** en caso de que la obra minera se identifique dentro o no de una concesión minera, se ha de marcar lo que corresponda entre las opciones Si o No. Además, en caso de marcar la opción "Si", se deberá anotar el número y nombre del título de la concesión, además de su vigencia.
- **Observaciones:** en este recuadro podrá describir aquellos comentarios que considere relevantes en lo referente a las características de la obra minera.

3. Características de la mina	
Estado:	Activa <input type="checkbox"/> Inactiva <input type="checkbox"/> Año <input type="text"/>
Tipo de obra:	Subterránea <input type="checkbox"/> A cielo abierto <input type="checkbox"/>
Obra minera:	Socavón <input type="checkbox"/> Rebaje <input type="checkbox"/> Tiro <input type="checkbox"/> Tajo <input type="checkbox"/> Otro <input type="text"/>
Ancho:	<input type="text"/> m Largo <input type="text"/> m Profundidad <input type="text"/> m Volumen <input type="text"/> m ³
Inundado:	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Color del agua <input type="text"/> pH <input type="text"/>
Efluentes:	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Color del agua <input type="text"/> pH <input type="text"/>
Concesión minera:	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No. Título <input type="text"/> Vigencia <input type="text"/> / <input type="text"/>
Observaciones:	

iv. Características de la planta

4. Características de planta	
Método de beneficio:	Flotación <input type="checkbox"/> Cianuración <input type="checkbox"/> Lixiviación en pilas <input type="checkbox"/> Lixiviación en tanques <input type="checkbox"/>
Mixto (flotación/cianuración):	<input type="checkbox"/> Otro <input type="text"/>
Proceso:	Cribado <input type="checkbox"/> Amalgamación <input type="checkbox"/> Precipitación <input type="checkbox"/> Trituración/molienda <input type="checkbox"/>
Otro:	<input type="text"/>
Observaciones:	

En este apartado se registrarán las instalaciones existentes correspondientes a plantas de beneficio, procesamiento o cualquiera que tenga relación con los PAM.

- **Método de beneficio:** corresponde al proceso mediante el cual se extraía la sustancia correspondiente al numeral 2. Minerales de la ficha. Las casillas a marcar pueden ser flotación, cianuración, lixiviación en pilas o lixiviación en tanques y mixto (flotación/

cianuración); si se tratara de otro no especificado anteriormente, este puede ser agregado en el recuadro de "Otro".

- **Proceso:** esta sección se relaciona con el método de beneficio utilizado y/o el tipo de mineral o sustancia anteriormente extraída, por lo tanto, se podrán marcar cualquiera de las siguientes opciones, cribado, amalgamación, precipitación, trituración/molienda, además del recuadro "Otro", el cual, en caso de ser seleccionado deberá ser llenado con el tipo de proceso (no enunciado).
- **Observaciones:** en este recuadro se podrá describir aquellos métodos de beneficio y/o sus procesos que considere relevantes en lo referente a las instalaciones correspondientes a plantas. Además, de no existir este tipo de instalaciones, se deberá especificar en este recuadro, por ejemplo, "No aplica".

v. Depósito de residuos

5. Depósito de residuos	
Tipo:	Desmonte/terrero <input type="checkbox"/> Jales <input type="checkbox"/> Residuos de lixiviación <input type="checkbox"/> Residuos industriales <input type="checkbox"/>
	Residuos de evaporación/precipitación <input type="checkbox"/> Escorias <input type="checkbox"/> Otros acopios <input type="checkbox"/>
Tamaño del depósito:	Ancho <input type="text"/> m Largo <input type="text"/> m Altura <input type="text"/> m
Volumen estimado:	<input type="text"/> m ³ Color <input type="text"/>
Observaciones:	

- **Tipo:** en caso de identificar un depósito de residuos, deberá seleccionar a que tipos de residuos mineros remanentes corresponden (desmonte/terrero, jales, residuos de lixiviación, residuos industriales, residuos de evaporación/precipitación, escorias u otro tipo de acopios). Es importante señalar, que se pueden seleccionar varios tipos de depósitos de residuos.
- **Tamaño del depósito:** se señalarán las dimensiones del depósito de residuos en los recuadros correspondientes (ancho, largo y altura), así como una estimación aproximada del volumen. En el caso de residuos depositados en pendiente, con lo que respecta a su altura, es preferible registrar la promedio y no la máxima del depósito.
- **Color:** en el recuadro se escribirá el color predominante o el que más se ajusta a la percepción visual del depósito de residuos.
- **Observaciones:** aquí podrá describir los residuos identificados y/o las condiciones en las que se encuentran. Por último, deberá señalar con la inscripción, "No aplica", cuando no exista este tipo de depósito.

vi. Sustancias peligrosas utilizadas

6. Sustancias peligrosas utilizadas	
Mercurio <input type="checkbox"/> Cianuro <input type="checkbox"/> Ácidos <input type="checkbox"/> Otras <input type="text"/>	
Observaciones:	

En caso de que existan antecedentes de los procesos mineros desarrollados en el PAM correspondiente, es necesario seleccionar el nombre de la sustancia que se utilizó entre las que se han incluido en la ficha (mercurio,

A PROFUNDIDAD

cianuro o ácidos), de ser necesario, en el recuadro de “Otras” podrá incluir otra opción. En el subapartado de “Observaciones” deberá anotar el lugar de almacenamiento de las sustancias y cualquier otra información referente a la cantidad o condiciones en que se encuentre.

vii. Situación del entorno (1 km a la redonda)

7. Situación del entorno (1 km a la redonda)		
Salud humana	<input type="checkbox"/>	1. Población
Infraestructura	<input type="checkbox"/>	2. Vial <input type="checkbox"/> 3. Urbana <input type="checkbox"/>
Recursos naturales	<input type="checkbox"/>	4. Otra: <input type="text"/>
	<input type="checkbox"/>	5. Áreas agrícolas y/o ganaderas <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	6. Bosques y/o áreas verdes
	<input type="checkbox"/>	7. Especie y/o ecosistema <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	8. Otros: <input type="text"/>
Tipo	Indique nombre o comentario	Distancia aproximada
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> m
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> m
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> m
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> m
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> m
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> m
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> m
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> m

Los datos que deberán ser ingresados en este apartado son importantes para la fase de evaluación de riesgo de los PAM. Se podrá registrar información sobre todos los elementos, naturales y artificiales, existentes en el entorno del PAM y hasta un kilómetro a la redonda, tales como bosques, ríos, casas, vías de comunicación, entre otras; además, se tendrá que especificar la distancia que hay entre los elementos a identificar y el sitio correspondiente al PAM en línea recta. La información referente a este apartado es la siguiente:

- Población:** localidades o cualquier tipo de asentamientos humanos, se deberá registrar incluso una casa aislada.
- Infraestructura:**
 - Vial:** cualquier tipo de vía de comunicación (caminos, puentes, túneles, entre otros).
 - Urbana:** comprende todas aquellas instalaciones públicas, tales como escuelas, líneas de transmisión de energía eléctrica, canales, acueductos, presas, instalaciones deportivas, iglesias, entre otras.
 - Otras:** cualquier otra instalación que considere relevante y no pueda ser incluida en ninguno de los apartados anteriores.
- Recursos Naturales:**
 - Áreas agrícolas y/o ganaderas:** incluye todos los tipos de actividades agropecuarias.
 - Bosques y/o áreas verdes:** superficies arboladas, vegetación circundante de carácter autóctono o nativo, describiéndolas someramente.
 - Especies y/o ecosistemas:** hábitats de especies amenazadas, Áreas Naturales protegidas (federales, estatales, municipales, locales o privadas) áreas de importancia para la conservación (Regiones Hidrológicas Prioritarias, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Marinas Prioritarias, Áreas

de Importancia para la Conservación de las Aves, Humedales, Sitios Ramsar, entre otras), y todas aquellas que se consideren importantes por su diversidad biológica.

- Otros:** demás elementos del patrimonio cultural (zonas arqueológicas, edificios históricos, lugares de alto valor desde el punto de vista de la tradición local, entre otros) u otros bienes naturales importantes.

El llenado de este apartado será de la siguiente manera, en primer lugar se marcarán las casillas de los elementos identificados en cualquiera de las categorías; posteriormente, en la columna de “Tipo” anotará de manera sucesiva los elementos identificados por ejemplo 1=Población, 2=Vial, 3=Urbana, y así sucesivamente. Para la columna de “Indique nombre o comentario” se deberá agregar específicamente el elemento identificado mediante su toponimia (en caso de tenerla) y o el estatus al que pertenece, por ejemplo, ANP Federal: “Parque Nacional Los Mármoles”. En la última columna (distancia aproximada), se deberá indicar en metros la distancia que existe entre el PAM y el elemento identificado (basta con incluir únicamente los elementos situados en un radio de 1 km alrededor del PAM).

viii.- Situación del agua

8. Situación del agua	
Época de inspección:	De estiaje <input type="checkbox"/> De lluvias <input type="checkbox"/>
Cauce cercano:	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> → Río <input type="checkbox"/> Arroyo <input type="checkbox"/> Canal <input type="checkbox"/>
Otro:	<input type="text"/> Distancia aproximada <input type="text"/> m
Nombre:	<input type="text"/> Orden de corriente <input type="text"/>
Cuerpo de agua cercano:	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> → Lago <input type="checkbox"/> Presa <input type="checkbox"/> Jagüey <input type="checkbox"/>
Otro:	<input type="text"/> Distancia aproximada <input type="text"/> m
Nombre:	<input type="text"/>
Uso de agua cercana:	Sin uso <input type="checkbox"/> Potable <input type="checkbox"/> Agrícola / industrial <input type="checkbox"/>
Información agua subterránea:	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Especifique <input type="text"/>
Datos multiparámetro:	pH <input type="text"/> Temperatura <input type="text"/> °C Conductividad eléctrica <input type="text"/> µS/cm
Oxígeno disuelto:	<input type="text"/> ppm Potencial oxidoreducción <input type="text"/> ppm Sólidos totales disueltos <input type="text"/> ppm
Muestra:	No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Clave <input type="text"/> Tipo <input type="text"/>
Observaciones:	<input type="text"/>

Este apartado de la ficha pretende describir las características hídricas, meteorológicas y climáticas en el entorno cercano a la mina abandonada. Contempla los siguientes aspectos:

- Época de inspección:** se refiere a si es o no temporada de lluvias en la que se realizó la revisión de campo.
- Cauce cercano:** en caso de existir un cauce de agua (a máximo un 1 km a la redonda del PAM), se deberá indicar el tipo al que corresponde (río, arroyo, canal o algún otro tipo). Además, podrá indicar su nombre y tipo de temporalidad (perenne o intermitente), la distancia a la que se localiza con respecto al PAM y su orden de corriente (primero, segundo, tercero, cuarto orden y así sucesivamente).
- Cuerpo de agua cercano:** en caso de existir un cuerpo de agua (a máximo un 1 km a la redonda del PAM), se deberá indicar el tipo al que corresponde (lago, presa, jagüey o algún otro tipo). Además, podrá indicar la distancia a la que se localiza con respecto al PAM y su nombre y tipo de temporalidad (perenne o intermitente).

- *Uso de agua cercano:* marcar la casilla de acuerdo al uso del recurso hídrico identificado.
- *Información agua subterránea:* en caso de tener acceso a información de los recursos hídricos subterráneos, se deberá indicar a que dato nos referimos (elevación o profundidad del nivel freático, calidad del agua, entre otros).
- *Datos multiparámetro:* cuando existan recursos hídricos dentro o cercanos al PAM, se deberán tomar y anotar los siguientes datos, pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, potencial oxido-reducción y sólidos totales disueltos.
- *Muestra:* indicar si se toma muestra de agua, además se tendrá que anotar clave con la que se identificará y el tipo de recurso hídrico muestreado (superficial o subterráneo).
- *Observaciones:* aquí podrá describir las características y/o las condiciones en las que se encuentran los recursos hídricos identificados. Por último, de no existir este tipo de recurso, se deberá especificar en la sección, por ejemplo, "No aplica".

ix. Situación del suelo

9. Situación del suelo			
Textura:	Limosa <input type="checkbox"/>	Arcillosa <input type="checkbox"/>	Arenosa <input type="checkbox"/>
Color:	<input type="text"/>		
Fluorescencia de Rayos x:	Elemento	Concentración	
	<input type="text"/>	<input type="text"/> ppm	
	<input type="text"/>	<input type="text"/> ppm	
	<input type="text"/>	<input type="text"/> ppm	
Muestra:	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Clave <input type="text"/> Tipo <input type="text"/>
Observaciones:			
<input type="text"/>			

En esta sección de la ficha se deben introducir características físicas y químicas del suelo del área circundante y del pasivo.

- *Textura:* esta característica se refiere al contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla en el suelo. Tamaños que son los tomados para el presente proyecto.
- *Color:* ese rubro se determina a simple vista, el color nos puede dar información acerca de la composición del mismo.
- *Fluorescencia de rayos X:* este apartado se llena a partir de la información que se genera, en caso de contar con el equipo o algún otro que nos proporcione información de los elementos químicos, que tiene el suelo en proporción ppm o porcentaje según el caso.
- *Muestra:* dependiendo de las características del sitio, se decide si coleccionar una muestra de suelo del pasivo o no. Según sea el caso se marca la casilla "No" o "Sí", en caso afirmativo se procede a escribir la clave de la muestra y el tipo de muestra que es.
- *Observaciones:* en este apartado se escriben las características más sobresalientes del suelo.

x.- Análisis preliminar del riesgo (parte I)

En esta sección se muestran los parámetros con los que se debe llenar el apartado 11.- Análisis preliminar del riesgo (parte II) de la ficha. Estos criterios corresponden a la probabilidad de ocurrencia de un hecho, suceso

o proceso inesperado y la severidad de las consecuencias del mismo, son los dos criterios que se usan para el cálculo del riesgo.

La probabilidad de ocurrencia de un hecho, se tiene como la combinación de circunstancias y elementos que provocan una incidencia o fenómeno que trae consigo consecuencias para la salud humana, Infraestructura y recursos naturales. En el presente apartado se detallan los valores de la probabilidad, significado y descripción de cada uno.

La severidad de las consecuencias es el grado de impacto o daño que pueda generarse como resultado de la ocurrencia del hecho sobre la salud humana, Infraestructura y recursos naturales existentes en el área. En el apartado se describen cada uno de los valores de la severidad que se pueden utilizar.

10. Análisis preliminar de riesgos (Parte I)			
Criterio de evaluación de riesgo			
Probabilidad		Severidad	
0 : Nulo	Origen de riesgo inexistente o 0% de ocurrencia	0 : Nulo	Sin consecuencia
1 : Baja	Quizás no ocurra	1 : Baja	Estado leve o daño menor
2 : Media	Posiblemente ocurra	2 : Media	Estado grave o daño recuperables
3 : Alta	Ya existe o 100% de que ocurra	3 : Alta	Muerte o daño irreparable
		5: Catastrófica	Caso masivo de alta consecuencia

xi.- Análisis preliminar del riesgo (parte II)

11. Análisis preliminar de riesgos (Parte II)					
	Severidad				
	Probabilidad	Salud humana	Infraestructura	Recursos naturales	Comentarios
a) Contaminación					
Contaminación de aguas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Contaminación de suelo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Generación de polvo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Otro ()	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
b) Flujo externo o colapso masivo de residuos mineros					
Ruptura del muro de la presa de jales	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Colapso masivo de otros residuos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Otro ()	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
c) Problemas de seguridad					
Caída en un tiro de mina	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Accidente en una galería abierta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Colapso de una pared o de una ladera	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Caída desde una pared alta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Accidente por un equipo y/o instalación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Accidente por un material abandonado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Accidente en un cuerpo de agua	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Otro ()	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
d) Hundimiento o subsidencia del suelo					
Hundimiento de tierra / colapso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Otro ()	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
e) Otros (Comentarios):	<input type="text"/>				

A PROFUNDIDAD

En esta sección se asignarán los valores de probabilidad y severidad a los distintos fenómenos o incidencias que pueden ser identificados en un PAM. Se denomina análisis preliminar de riesgo debido a que la calificación de probabilidad y/o riesgo deberán ser reconsiderados una vez obtenidos los resultados de laboratorio de aquellos sitios muestreados, estableciendo el valor y categoría de riesgo real del PAM. Los fenómenos a calificar se clasificaron de la siguiente manera:

a. *Contaminación*: en esta categoría se analiza cualquier tipo de agente químico o físico ajeno al medio (agua, suelo y aire), que altere o perjudique a la salud humana, a la infraestructura y a los recursos naturales. Los eventos que conforman a la categoría de contaminación son:

- *Contaminación de agua*: es fácil de determinar visualmente o mediante la medición con instrumentos especializados para campo, sin embargo, es necesario aclarar cuantitativa y cualitativamente el grado y existencia o no de la contaminación, comprobando el análisis de la muestra de agua con las normas de calidad de agua vigentes.
- *Contaminación de suelo*: este se puede determinar fácilmente de manera visual o mediante el uso de instrumentos especializados para campo, sin embargo, es necesario, aclarar cuantitativa y cualitativamente el grado y existencia o no de contaminantes, comprobando el análisis de la muestra de suelo con las normas de calidad de suelo vigentes.
- *Generación de polvo*: es inevitable la generación de polvo en sitios no remediados donde existen residuos finos y no compactados como jales secos. La generación de polvo por viento puede ser confirmada en el momento de la verificación mediante las huellas de erosión presentes en el sitio, además, el daño generado por contaminación de polvo y sus alcances puede ser informada por pobladores cercanos al sitio, el estado adhesivo de polvo en las superficies de edificios o árboles cercanos; sin embargo, cuando se trate de sitios de zonas secas, habrá que determinar si realmente la fuente de esta contaminación corresponde al PAM bajo estudio, mediante una supervisión rápida por los alrededores.
- *Otros*: Si durante la verificación de campo se identifica la existencia o se piensa ocurrirá otro tipo de contaminación distinto a los anteriores, deben ser descritos y evaluados aquí.

b. *Flujo externo o colapso masivo de residuos*: se analizó el estado de la infraestructura, en este caso el muro de la presa de jales y la estabilidad de otros residuos que se encuentren en el PAM. Los fenómenos o incidencias que engloba la categoría flujo externo o colapso masivo de residuos son:

- *Ruptura del muro de la presa de jales*: generalmente en zonas secas las presas de jales se encuentran en un estado físico relativamente estable, sin embargo, los localizados en zonas lluviosas, pueden mantener humedad en su interior, dando lugar a procesos de licuefacción, principalmente

durante terremotos, o derrames desde la parte superior en momentos de crecidas de agua por efectos de lluvias intensas. Otra causa aparente, puede deberse a la estabilidad física de la presa de jales (estabilidad del suelo y del talud del muro).

- *Colapso masivo de otros residuos*: las consecuencias por el colapso de depósitos de materiales estériles o de desechos de lixiviados, normalmente se limitan a lugares cercanos a estos. Sin embargo, el poder destructivo al momento del colapso puede ser significativo. Además, cuando existen ríos adyacentes hay peligro de arrastre del depósito en situaciones de inundación. Al momento de evaluar este evento, se debe prestar atención en la pendiente del talud, la presencia de grietas y/o pequeños derrumbes, y su ubicación con respecto a corrientes superficiales.
 - *Otros*: cuando se identifica la existencia o se piensa ocurrirán eventos distintos a los anteriores, deben ser descritos y evaluados aquí.
- c. *Problemas de seguridad*: se analizarán las condiciones del PAM, de acuerdo a sus medidas de seguridad y estado de la infraestructura para cuantificar la probabilidad de ocurrencia de cualquiera de los siguientes criterios. Es importante señalar que, se debe considerar que la caída desde una altura de 3 m puede ocasionar la muerte de una persona, e incluso una caída desde una altura menor, puede provocar consecuencias graves. Los eventos que encierra la categoría problemas de seguridad son:
- *Caída en un tiro de mina*: en las minas subterráneas la posibilidad de que un ser vivo caiga en un tiro de mina, se juzga por la frecuencia de acercamiento de estos, y las condiciones físicas de la bocamina y sus alrededores. Si la bocamina es de difícil acceso, no hay mucha posibilidad de que ocurra un accidente, sin embargo, si los tiros de mina se localizan a pie de cualquier tipo de vía de comunicación, la posibilidad de que suceda un accidente es alta. Además, si se tratara de un sitio sin barreras físicas que restrinjan el acceso (rejas, tela, alambrado, entre otras), o señalización con respecto a la ubicación de este tipo de obra minera, la posibilidad de un accidente se incrementa, sobre todo si existe vegetación alta. Específicamente, en la calificación de severidad para la infraestructura no se debe llenar ya que, por razones obvias, cualquier tipo de instalación no puede acceder al sitio y caer en este tipo de obra minera.
 - *Accidente en una galería abierta*: las obras mineras subterráneas pueden ser objeto de interés para cualquier ser vivo, sin embargo, las galerías son sitios oscuros con grandes posibilidades de que en ellas se produzcan accidentes como contusiones, caídas, hundimientos, falta de oxígeno, extravío, entre otros. La evaluación se deberá desarrollar con base en la frecuencia de acercamiento de cualquier ser vivo y de la situación de la bocamina y sus alrededores. En caso de existir información sobre el desarrollo de las obras

(galerías o tiros), se deberá realizar la evaluación con base en estas, en caso contrario, se deberá marcar la severidad como alta para no subestimar riesgos.

- **Colapso de una pared o de una ladera:** en las obras mineras pueden existir taludes con grandes pendientes, inestables físicamente y con grandes posibilidades de colapsarse, por tal motivo el colapso de una pared o de una ladera, deberá evaluarse con base en el estado de la roca (compactación, alteraciones, fracturas o fallas), el grado de la pendiente y las condiciones climáticas de la zona. El valor de la severidad deberá ser seleccionado con base en la cercanía de las poblaciones, la infraestructura y los recursos naturales y los daños que pueda ocasionar al momento de ocurrir. Específicamente, en la calificación de severidad para la infraestructura no se debe llenar ya que, por razones obvias, cualquier tipo de instalación no puede acceder al sitio y tener alguna clase de accidente en este tipo de obra minera.
- **Caída desde una pared alta:** las paredes remanentes producto de las actividades mineras, presentan peligro de caída desde su parte superior, sobre todo si son sitios de fácil acceso. Por otra parte, la severidad será en función de la altura a la que pueda producirse la caída, considerando que a 3 metros de altura puede ocasionar la muerte de una persona. Específicamente, en la calificación de severidad para la infraestructura no se debe llenar ya que, por razones obvias, cualquier tipo de instalación no puede acceder al sitio y caer desde una pared alta.
- **Accidente por un equipo o instalación:** es muy frecuente que, en los PAM, se encuentren instalaciones tales como la infraestructura de las plantas de beneficio, de los procesos de cribado, materiales diversos de construcción, y equipos móviles o fijos. La presencia de estas estructuras o equipos con el tiempo pueden ser inestables por el desgaste y oxidación, por lo cual, se pueden producir accidentes cuando el sitio no presenta alguna restricción de acceso. Específicamente, en la calificación de severidad para la infraestructura no se debe llenar ya que, por razones obvias, cualquier tipo de instalación no puede acceder al sitio y sufrir un accidente en cualquier equipo o instalación presente.
- **Accidente en un cuerpo de agua:** es muy frecuente que en los PAM se encuentre agua en su interior, producto de la acumulación de agua meteórica o subterránea, propiciando lugares de posible esparcimiento para pobladores cercanos, los cuales no prevén que puedan existir cavidades o convexidades peligrosas en las rocas, además de que la profundidad pueda ser fatal. La probabilidad de accidentes en este tipo de lugares, se determina por la frecuencia de interacción de los seres vivos con el PAM y la severidad con el grado de daño que pueda ocasionar considerando la situación del sitio. Específicamente, en la calificación de severidad para la infraestructura no se debe llenar ya que, por razones obvias,

cualquier tipo de instalación no puede acceder al sitio y sufrir algún tipo de accidente en un cuerpo de agua.

- **Otros:** cuando se identifica la existencia o se piensa ocurrirán eventos distintos a los anteriores, deben ser descritos y evaluados aquí.
- d. **Hundimiento y subsidencia del suelo:** se analizó la condición geológica en que se encuentra la superficie del pasivo con respecto a los criterios de hundimiento de tierra/colapso. Los eventos que contiene la categoría de hundimiento y subsidencia del suelo son:
 - **Hundimiento de tierra/colapso:** en superficies cercanas a obras subterráneas pueden ocurrir eventos relacionados con el hundimiento (subsidencia) del terreno. En cuanto a su grado de influencia se debe considerar la cercanía de las poblaciones, la cantidad de recursos naturales presentes y los tipos de infraestructura que puedan ser afectados.
 - **Otros:** cuando se identifica la existencia o se piensa ocurrirán eventos distintos al anterior, estos deben ser descritos y evaluados aquí.
- e. **Otros (comentarios):** es un espacio que se dio en la ficha para especificar cualquier otra incidencia o fenómeno que sea importante resaltar en cuanto a algún riesgo que pueda presentar el PAM. Además, en este cuadro se podrán describir algunas características relevantes del sitio en cuanto a la evaluación de riesgo. Por último, en caso de considerar relevante, se puede describir la condición del sitio por cada fenómeno analizado, en el espacio especificado para ello, comentarios (recuadro a la derecha de cada evento).

xii.- Certeza de contaminación

12. Certeza de contaminación		
¿Existe certeza de contaminación?	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>
Explique:		

Esta sección se debe llenar contestando a la pregunta “¿Existe certeza de contaminación?”, cual sea el caso se marca “No” o “Sí”, y deberá de explicar su respuesta de manera detallada. La respuesta asignada deberá ser congruente a la calificación preliminar de riesgo para el inciso c) Contaminación del apartado 11.- Análisis preliminar del riesgo (parte II).

xiii.- Evaluación especial

13. Evaluación especial			
¿Se requiere evaluación geológica especial?	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	
Explique:			
¿Se requiere de otro tipo de evaluación especial?	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	¿Cuál? <input type="text"/>
Explique:			

A PROFUNDIDAD

Esta sección deberá ser llenada contestando a dos preguntas, la primera: “¿Se requiere una evaluación geológica especial?”, cual sea el caso se podrá marcar la casilla “No” o “Sí”, en caso afirmativo, se podrá indicar que tipo de evolución geológica especial es requerida y podrá ser detallada en el recuadro de “Explique”. La segunda pregunta es, ¿Se requiere de otro tipo de evaluación especial?”, las respuestas a elegir son “No” o “Sí”, en caso afirmativo se debe proponer el tipo de evaluación necesaria para el PAM y posteriormente detallar el motivo de la propuesta en el recuadro “Explique”.

xiv. Muestras colectadas

14. Muestras colectadas			
Muestra de agua:	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Referencia: <input type="text"/>
Muestra de suelo:	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Referencia: <input type="text"/>
Otro:	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Referencia: <input type="text"/>

En esta sección se hace una compilación de todas las muestras colectadas en el PAM, se marcan las casillas según sea el caso, y se anotan las claves de las muestras en el espacio de referencia. Este apartado y el Anexo Hoja de muestras colectadas están estrechamente relacionados.

xv.- Comentarios finales

15. Comentarios finales

Esta sección es destinada a hacer un análisis general del PAM, resaltando las características más importantes, especialmente las que tienen que ver con el grado de riesgo que presenta el lugar del pasivo ambiental minero.

xvi. Datos de Inspección

16. Datos de inspección	
Fecha de inspección:	<input type="text"/>
Inspección realizada por:	<input type="text"/>
	Firma <input type="text"/>

En esta sección se realiza el llenado de información sobre el día de inspección del PAM, así como los datos referentes de la persona que realizó dicha verificación.

Anexo: Hoja de muestras colectadas

En este anexo deberán incluirse todas las muestras colectadas para su análisis en laboratorio, junto con sus características esenciales, tales como: el número, clave, tipo y localización de la muestra colectada, volumen de la muestra, y algunos parámetros físicos in situ. El anexo va estre-

chamente ligado a la información proporcionada en los distintos apartados con los que cuenta la ficha en cuanto a muestras colectadas.

Resultados

HOJA DE MUESTRAS COLECTADAS PARA LA FICHA DE INVENTARIO DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS								
Lugar y fecha:				Clave de la ficha:				
No.	Clave de la muestra	Tipo de muestra	Ubicación		Parámetros tomados en campo			Observaciones
			X	Y	Altitud (msnm)	Temperatura de agua (°C)	Volumen de muestra (ml o gr)	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

Derivado de la investigación en información vectorial se identificaron 494 sitios con características de inactivo o abandonado (SGM, 2010), con base en la consulta de 23 cartas geológico mineras a escala 1: 50,000, fueron 280 sitios, los cuales se manejaron de manera inicial (SGM, 2018).

Como resultado de los trabajos de campo se identificaron 287 sitios adicionales que, sumados a la base inicial, da un total de 1,061 (Figura 1), sitios que fueron verificados durante la elaboración del proyecto y que se encuentran distribuidos casi en la totalidad del territorio del Estado de Hidalgo (Figura 2).



Figura 1. Sitios verificados en recorridos de campo.
Fuente: Elaboración propia.

De los 1,061 sitios verificados, 755 son catalogados como PAM, los 306 restantes no corresponden a las características de un PAM, entre ellos, 176 presentan estatus de activos, 82 no fue posible localizarlos y 48 sitios fueron sin acceso (Tabla 6). Cuatro obras mineras inactivas se encontraban adyacentes a otra, presentando las mismas características, por lo que se decidió levantar sólo una ficha para ambas, reduciendo 4 obras mineras



Figura 2. Distribución de sitios verificados en campo.
Fuente: Elaboración propia.

al total, quedando la base en 751 PAM.

Se identificó que de las obras visitadas el 68.58% se asocian con minerales no metálicos del total de PAM identificados y el 31.42% restante,

corresponde a minerales metálicos (Tabla 7).

Conclusiones

- Se propone una metodología para registrar y evaluar los Pasivos Ambientales en México, la cual es replicable.
- Se sienta un precedente para elaborar una base de datos nacional de Pasivos Ambientales Mineros.
- Permitirá tener información clara y precisa de la situación actual de los diferentes Pasivos Ambientales Mineros.
- Se verificaron 1,061 sitios en el estado de Hidalgo.
- Con características de un pasivo ambiental minero se identificaron 751 sitios, de ellos se encuentra asociados a minerales metálicos el 31.43% y a minerales no metálicos el 68.57%.

Estatus	Información vectorial (494) verificados	280 CGM verificados	Identificados en campo (nuevos)	Total
Inactivos	288	176	287	751
Activos	96	80		176
No localizados	67	15		82
Sin Acceso	41	7		48
Adyacentes inactivos	2	2		4
Suma	494	280	287	1,061

Tabla 6. Estatus de operación de los sitios verificados por fuente de información.
Fuente: Elaboración propia.

Fuente de información	Total de obras inactivas	Metálicos	No metálicos
Información vectorial (494)	288	155	133
Carta Geológico Mineras y Localidades Mineras	176	2	174
Nuevos en campo	287	79	208
Suma	751	236	515

Tabla 7. Pasivo ambiental minero asociado a minerales metálicos y no metálicos.
Fuente: Elaboración propia.

Fuentes

- Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos (ASGMI,). Pasivos Ambientales Mineros Manual para el Inventario de Minas Abandonadas o Paralizadas. Venezuela, 2010. Documento de la Asociación, aprobado en su XVI Asamblea General Ordinaria, celebrada en Barquisimeto, Venezuela, 2010. pp
- Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile (SERNAGEOMIN). Catastro de faenas mineras abandonadas o paralizadas y análisis de riesgo preliminar. Chile, 2007. Pp
- Servicio Geológico Mexicano (SGM). Shape de minas escala 1:50,000 de La República Mexicana. México. 2010
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2018). GEOINFOMEX, el banco de datos del SGM [En línea]. México, 2018. <https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/> [Fecha de consulta septiembre 12 de 2018].
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 1995). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Ixmiquilpan F14-C79, Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 1995). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Actopan F14-D71, Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2001). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta San Nicolás F14-C59 Estado Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2002). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Tecozautla F14-C68, Estados de Querétaro e Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2002). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Molango F14-D51, Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2003). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Jacala F14-C49, Estados de Hidalgo y Querétaro. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2003). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Metztlitlán F14-D61, Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2004). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Chapulhuacán F14-D41, Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2004). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Pahuatlán F14-D73, Estados de Hidalgo, Veracruz y Puebla. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2005). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Calnali F14-D52, Estados de Hidalgo y Veracruz. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2005). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Huauchinango F14-D83, Estados de Hidalgo y Puebla. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2007). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Tequisquiapan F14-C67, Estados de Querétaro e Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2007). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta San Joaquín F14-C58 Estados de Querétaro e Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2007). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Pachuca F14-D81, Estado de Hidalgo y Estado de México. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2008). Informe final complementario a la carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Huichapan F14-C78, Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2009). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Huichapan F14-C78 Estado Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2009). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Mixquihuala F14-C89 Estado Hidalgo y Estado de México. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2009). Informe final complementario a la carta geológica minera y geoquímica escala 1:50 000; Carta Tula de Allende F14-C88, Estados de México e Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2010). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Tula de Allende F14-C88, Estados de Hidalgo y Estado de México. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2010). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Tasquiullo F14-C69, Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2012). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta San Juan del Río F14-C77, Estados de Querétaro, Hidalgo y Estado de México. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2016). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Tulancingo F14-D82, Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2016). Panorama Minero del Estado de Hidalgo. Serie, Panoramas Mineros de los Estados. Septiembre 2011. Pachuca de Soto, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2017) Carta geológica minera escala 1:50 000; Ahuacatlán F14-C39, Estados de San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2017). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Zacualtipán F14-D62, Estados de Hidalgo y Veracruz. Pachuca, Hidalgo.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2017). "Panorama Minero del Estado de Hidalgo". [En línea] <https://www.gob.mx/sgm/articulos/consulta-los-panoramas-mineros-estatales> [Fecha de consulta septiembre 4 de 2018].
- Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2018). Carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Carbonero Jcales F14-D72, Estados de Hidalgo y Veracruz. Pachuca, Hidalgo.

Modelo sedimentario con distribución de facies-litofacies en abanicos submarinos, identificando oportunidades para el desarrollo de un campo petrolero

Por: Santiago García, Luis Humberto ^{1*}, López Sánchez, Leonardo¹

Resumen

Desde su etapa exploratoria hasta el desarrollo, los pozos perforados en el área de estudio han atravesado secuencias de areniscas de gran espesor impregnadas con hidrocarburo, dichas secuencias fueron depositadas en un ambiente de abanicos submarinos, lo que representa buena extensión de la roca almacén, pero también complejidad debido a variabilidad interna por cambio lateral de facies y litofacies.

Dadas las condiciones de alta viscosidad del aceite, baja permeabilidad y profundidad del yacimiento, estas areniscas no han sido desarrolladas. Actualmente con la constante declinación del yacimiento principal, estrategia de producción y análisis de productividad de pozos, surge la necesidad de realizar la caracterización estática de las secuencias que permita conocer los límites, arquitectura interna y distribución.

Con este trabajo se pretende mostrar los resultados y las metodologías utilizadas en la caracterización geológica de dicho tipo de yacimientos, así como su integración, distribución de facies en un modelo geológico 3D y áreas identificadas para la perforación de pozos horizontales.

Introducción

Durante la etapa exploratoria en el área de estudio, el primer pozo fue perforado con el objetivo de investigar la acumulación de hidrocarburos en las rocas del Mesozoico, el cual no se cumplió debido a fuertes manifestaciones de hidrocarburo dentro de las secuencias de areniscas del Mioceno, provocando constantemente descontrol del pozo, por lo que se procedió a

concluir el pozo y realizar pruebas de producción en el Terciario a 4,700 metros verticales aproximadamente, resultando productor de 330 barriles diarios de aceite viscoso.

Debido a la calidad del hidrocarburo de 16° API, bajas cuotas de producción y profundidad del yacimiento, las secuencias de areniscas no fueron explotadas y se desarrollaron las reservas de hidrocarburo en rocas del mesozoico del campo; sin embargo, en el Terciario se cuenta con historia de producción de cinco pozos, los cuales fueron probados mediante reparaciones mayores, con condiciones mecánicas y geometría de pozo diseñadas para el yacimiento más profundo.

Con la constante declinación del yacimiento principal las reservas en el Terciario cobran relevancia y por estrategia, se inicia con el análisis del comportamiento dinámico y productividad de los pozos con producción en el Terciario, el cual concluye que la forma óptima para el desarrollo de estas areniscas, es a través de la perforación de pozos horizontales con un mínimo de 500 metros de navegación dentro del yacimiento, dadas las condiciones de alta viscosidad del aceite, baja permeabilidad y profundidad del yacimiento.

Con el objetivo de identificar áreas prospectivas para el desarrollo del campo a nivel Terciario, se realizó la caracterización integral de estas secuencias de areniscas, logrando determinar los límites, arquitectura interna, distribución de propiedades petrofísicas e identificación de los yacimientos con mayor potencial para el desarrollo. Con este trabajo se pretende

¹Edificio Pirámide de Pemex, Adolfo Ruiz Cortines 1202, Oropeza, 86030 Villahermosa, Tab.
*luis.humberto.santiago@pemex.com

A PROFUNDIDAD

mostrar los resultados y las metodologías utilizadas en la caracterización geológica de dicho yacimiento, así como la integración de los resultados en el modelado geológico. (Figura1).

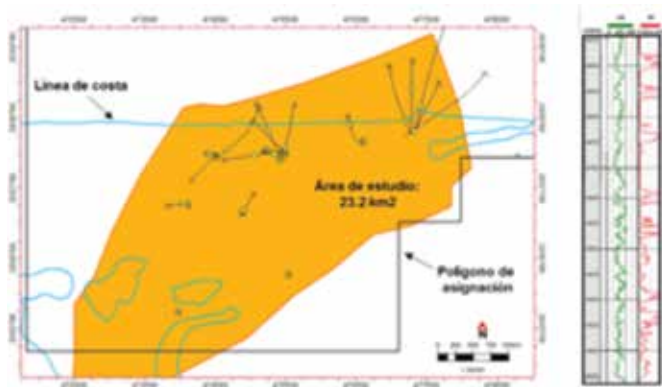


Figura1. Mapa base del área de estudio y registro tipo de la secuencia Mocnl-30.

Marco geológico regional y límites del yacimiento

El área de estudio se encuentra dentro de la Provincia Petrolera del Sureste, en la sub-cuenca de Comalcalco, la cual limita al noreste con la plataforma continental del Golfo de México, al sur con la falla Comalcalco, hacia el este con la sub-cuenca de Macuspana y hacia el oeste su límite se marca donde empiezan a aparecer los primeros domos salinos de la sub-provincia Salina del Istmo. (Figura2).



Figura 2. Localización de la sub-cuenca de Comalcalco y los principales depocentros Terciarios, tomado de Chávez-Valois et al. (2006).

Como parte de los resultados del estudio realizado por Sosa et al. (2006) en el proyecto de Plays en las Cuenas Terciarias del Sureste de México, se estableció la proveniencia de los sedimentos y el espacio de acomodo disponible para su depositación dentro de la sub-cuenca. Mencionando que para el Mioceno Superior el movimiento de la sal formó espacios de acomodo preferencial, donde sedimentos provenientes de la Sierra de Chiapas son transportados por deslizamientos, gravedad y corrientes turbidíticas a los abanicos submarinos contenidos en las minicuenas por evacuación de sal, dentro del talud. (Figura 3).

En la sección sísmica compuesta (Figura 4), se muestra la interpretación estratigráfica y sísmico-estructural de las principales secuencias de 1er orden, siendo la discordancia regional del Paleógeno la base donde des-

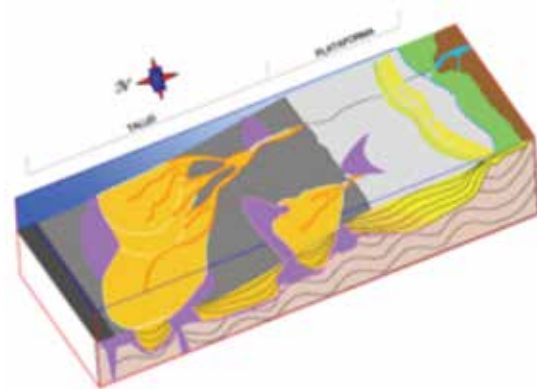


Figura 3. Modelo sedimentario conceptual, tomado de Sosa et al. (2006).

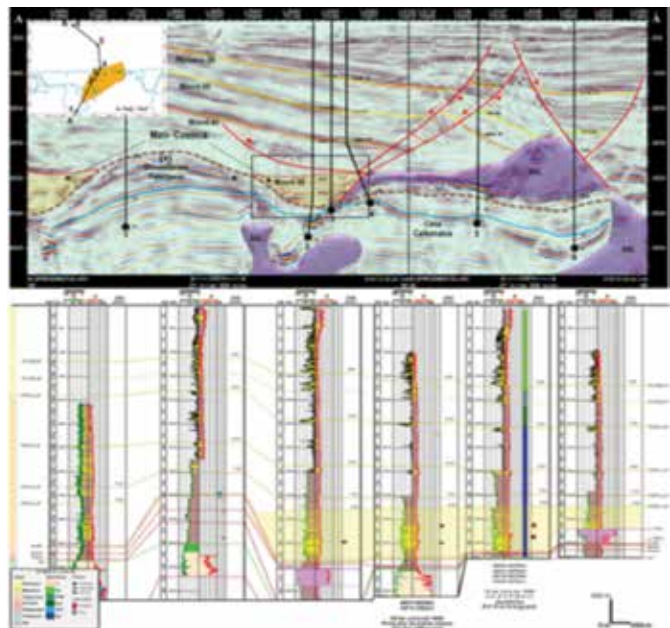


Figura 4. Sección regional compuesta con dirección Sw a Nw.

cansa el depósito de areniscas del Mocnl-30. Hacia el sur se observa la formación de un paleo- alto estructural provocando un depocentro en la zona de estudio. Hacia el norte tenemos la presencia de un cuerpo salino, el cual sirve como principal sello y zona de despegue de las fallas del Terciario, limitando la secuencia.

En la actualización del estudio regional de plays se determinó que para el Mocnl-30 dominan los depósitos de abanicos de talud, con base a estudios de núcleo, análisis de lámina delgada, paleontología de alta resolución, batimetría y secciones regionales, Varela et al. (2009), en donde se establecieron mapas paleo-ambientales regionales, los cuales se utilizaron como base para el modelo sedimentario local en el área de estudio. (Figura 5).

Modelo sedimentario

Para la construcción del modelo sedimentario, se integró la información regional, registros geofísicos, datos de paleontología, descripciones litológicas de muestras de canal, núcleos y registro de hidrocarburos de 31 po-

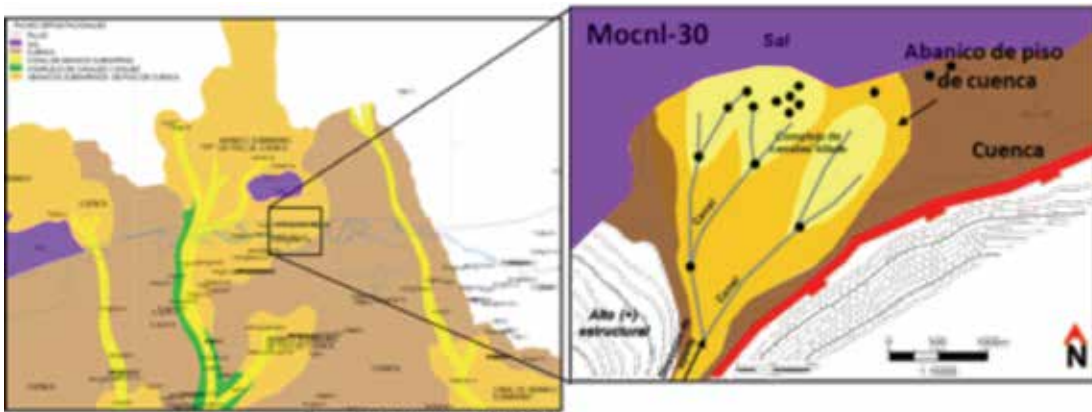


Figura 5. (Imagen izquierda) Mapa paleo-ambiental para el Mocni-30. (Imagen derecha.) Modelo sedimentario inicial en el área de estudio.

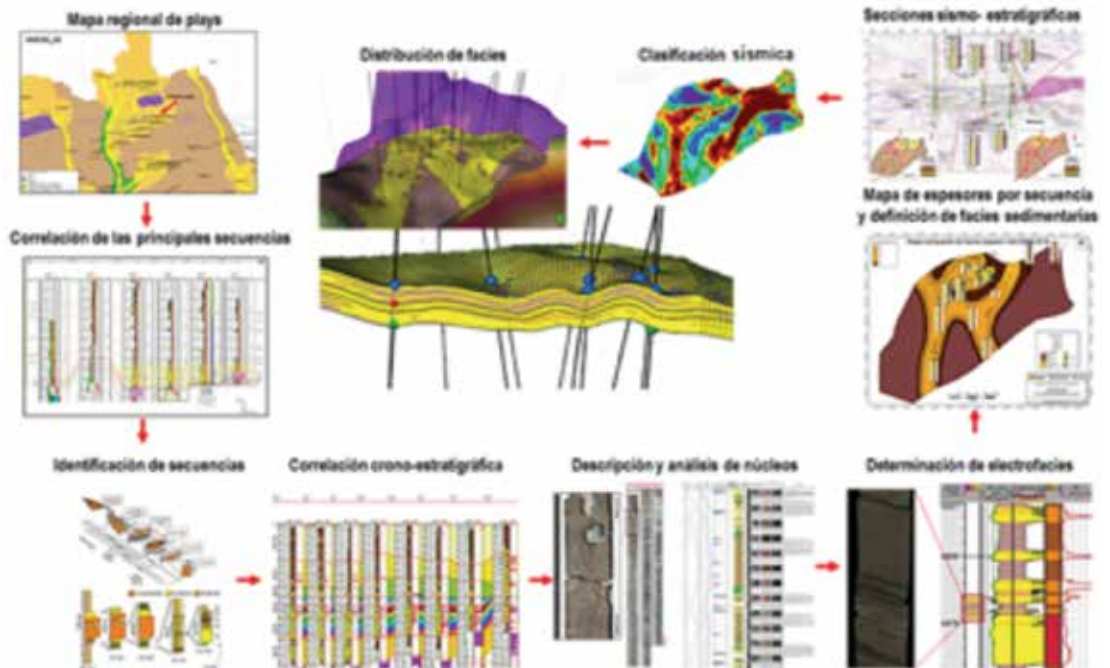


Figura 6. Flujo de trabajo realizado para la construcción del modelo sedimentario.

zos, que durante su perforación con objetivo Mesozoico atravesaron estas secuencias de areniscas.

Se estableció una metodología basada en la identificación de las secuencias de 2do orden hasta llegar a una escala de análisis a nivel de pozo con secuencias de 4to orden identificando las unidades de flujo presentes en el yacimiento. (Figura 6).

Con base a la interpretación de secciones sísmicas regionales (Ver, figura 4), el yacimiento se encuentra limitado al norte y al oeste por un cuerpo salino, al sur de forma discordante con el Paleógeno, al este por cambio de facies, cubriendo un área aproximada de 23 km², por lo que se trazaron 7 secciones a nivel de yacimiento para identificar los límites de las secuencias principales. (Figura 7).

Tomando en cuenta la respuesta eléctrica de los registros geofísicos se identificaron los límites de secuencias principales en el yacimiento (3er

orden), correspondientes a superficies de máxima inundación, Msb-25, Msb-24, Msb-23, Msb-22 y Msb-21, siendo posible su calibración en la imagen sísmica debido a que estas secuencias tienen un rango de espesor aproximado de 70 a 150 metros y el volumen sísmico a esta profundidad posee una resolución vertical de 70 metros. (Figura 8).

Determinación de litofacies y sub-ambientes de depósito por unidad

Para la determinación de las litofacies la metodología se basa en la integración de la descripción de núcleos y/o muestras de canal calibradas con la respuesta eléctrica de los registros geofísicos, mediante la interpolación con técnicas de correlación, Samadi et al. (2006).

Se cuenta con la información de un núcleo convencional cortado en la zona de interés, cuya longitud recuperada es de nueve metros, en él se describe la roca almacén como una arenisca de tamaño de grano variable de limo grueso a grano medio con intercalaciones de lutita limosa. Las secuencias

A PROFUNDIDAD

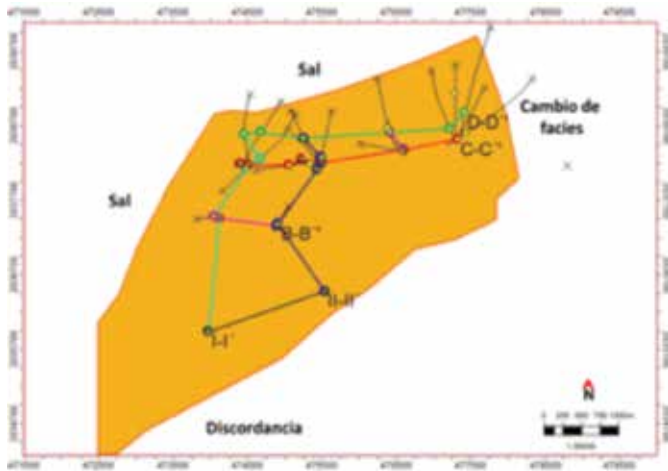
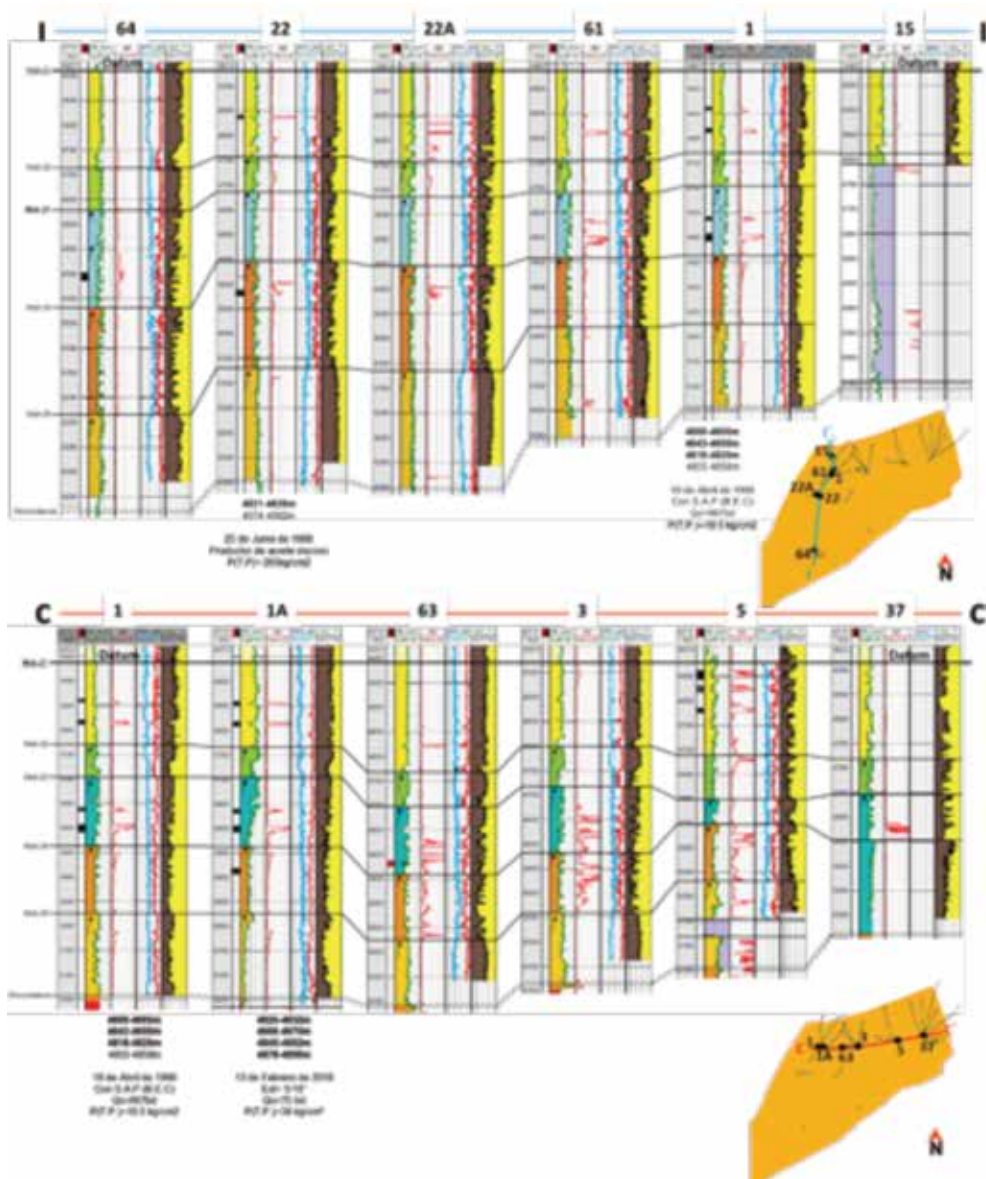


Figura 7. Mapa base del área de estudio, mostrando las secciones realizadas.

de areniscas tienen espesor entre centímetros a decenas de centímetros. (Figura 9).

De acuerdo con su composición mineralógica las areniscas se clasifican como arcosas líticas según Folk, petrográficamente se observa que la matriz predominantemente está conformada por illita y clorita, también es posible observar minerales, tales como, feldespatos, plagioclasas, cuarzo monocristalino, pedernal, fragmentos de roca volcánica y minerales accesorios como moscovita, clorita, pirlita y glauconita. La porosidad es tipo intergranular e intragranular por disolución parcial o total de feldespatos y también se observan micro-fracturas abiertas rellenas de calcita e hidrocarburo residual. (Figura 10).

En la columna del núcleo se describen las siguientes litofacies: lutita limosa, limolita, arenisca arcillosa y arenisca, predominando la lutita limosa y los sub-ambientes que se identifican son abanico de talud y talud.



Las litofacies descritas en el núcleo son puestas en profundidad en forma de un registro discreto, posteriormente se analizan mediante un gráfico de crossplot las componentes principales resultantes de los registros geofísicos (Rayos gamma, neutrón, densidad y sísmico), se interpola en la vertical del pozo utilizando clústeres o clases. Una vez que se tiene calibrada la firma de las componentes principales se extrapola con redes neuronales a los demás pozos, obteniendo así un registro discreto de electro facies en la zona deseada. (Figura 11).

Las litofacies son utilizadas como base para la correlación estratigráfica y determinación de las unidades o secuencias de 4to. orden. (Figura 12).

Se ajustaron los marcadores de las unidades en todos los pozos mediante la elaboración de secciones de estratigráficas a diferentes direcciones cubriendo toda el área. Una vez establecido el ambiente de depósito el cual corresponde a abanicos submarinos, se procede a la elaboración de mapas de espesor (Dutton, 2003) por cada unidad respetando

Figura 8. Ajuste de los marcadores de límites de secuencia de 3er orden.

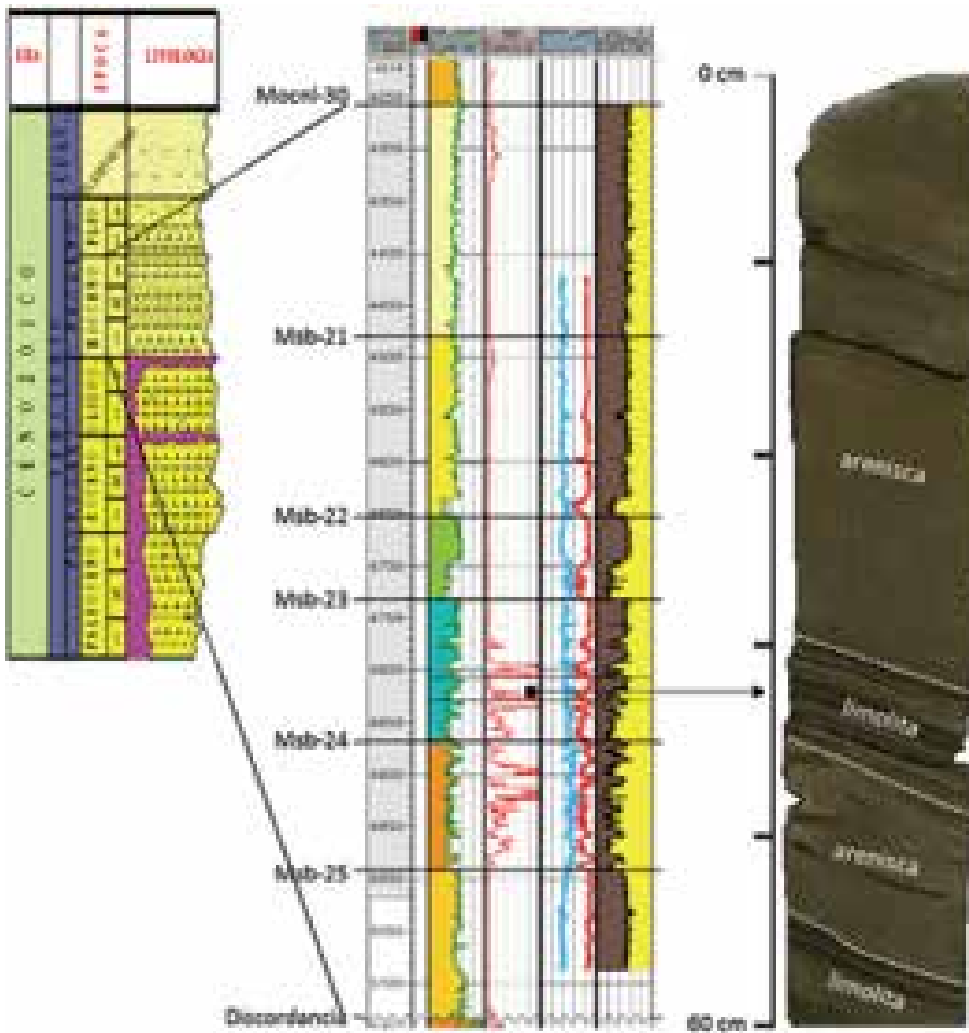


Figura 9. Columna tipo con los marcadores de las secuencias principales y se muestra la ubicación del núcleo.

la dirección del flujo del modelo sedimentario inicial, las dimensiones de un depósito análogo y la identificación de los sub ambientes con base al modelo conceptual (Galloway, 1998). (Figura 13).

Para la elaboración de los mapas se utilizan como puntos de control las mediciones de espesores de la unidad, así como el espesor de la arenisca neta, la relación espesor total/ espesor de arenisca, espesor del sello superior e inferior y la electro-facie, estas características permitieron agrupar en cinco principales sub-ambientes: complejo de canales, levee, canal/lóbulo, lóbulo proximal y lóbulo distal). (Figura 14 y 15).

Los mapas de espesor se ajustan con la interpretación de facies sísmicas, detallando la morfología y características de los elementos geológicos presentes. (Figura 16).

Una vez concluidos los mapas de espesor por unidad, estos se utilizan para mostrar la dirección preferencial de los flujos del depósito y la determinación de los sub-ambientes de depósito.

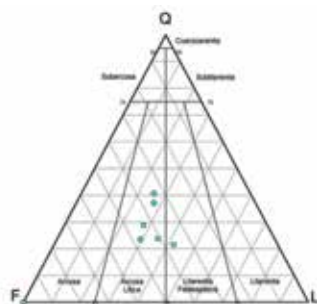


Figura 10. Diagrama ternario con la clasificación de Folk de las areniscas de acuerdo con el contenido mineralógico y tipo de porosidad presente en el yacimiento.

Se generaron varios atributos sísmicos, seleccionando el de mayor congruencia

con el modelo sedimentario construido, con la finalidad de identificar patrones similares de morfología y distribución, y así, obtener un volumen confiable con buen coeficiente de correlación que permita guiar las propiedades discretas en un modelo 3D. (Figura 17).

Distribución de facies y litofacies en el modelo 3D

La integración del modelo geológico se realizó mediante la construcción de un modelo geo-celular, generado a partir del modelado estructural de 8 horizontes y 5 fallas. En él se crearon las mallas de las secuencias Mscb-24, Mscb-23 y Mscb-21, con un tamaño de celda de 25x25 metros de longitud por un metro de altura, en estas mallas fue poblado el modelo de facies utilizando como mapas de probabilidad los mapas de espesor generados por unidad y a su vez el modelo de facies se utilizó de guía para la distribución de las litofacies logrando los siguientes resultados. (Figura 18).

Conclusiones

La elaboración del modelo sedimentario fue un insumo fundamental para la generación del modelo geo celular, el cual representa la complejidad del

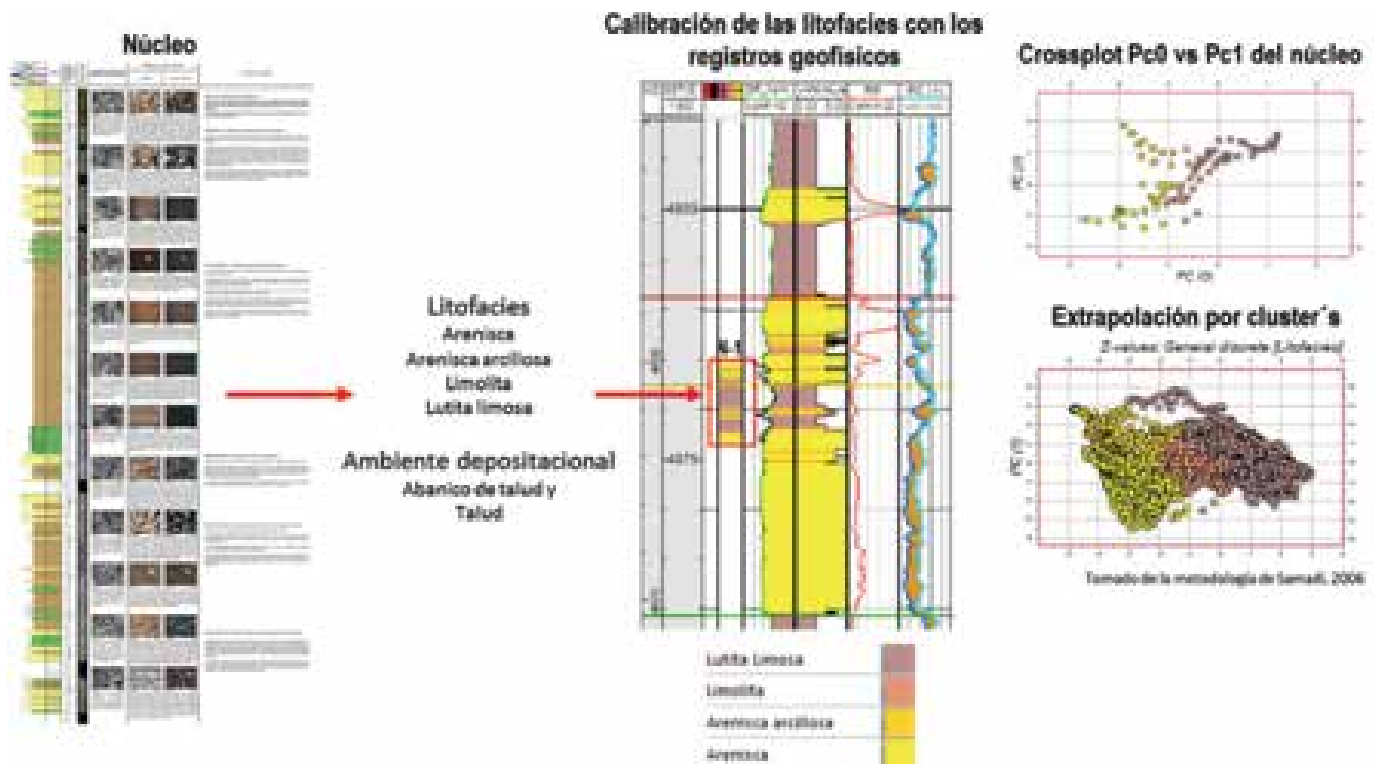


Figura 11. Determinación de las litofacies a partir de componentes principales.

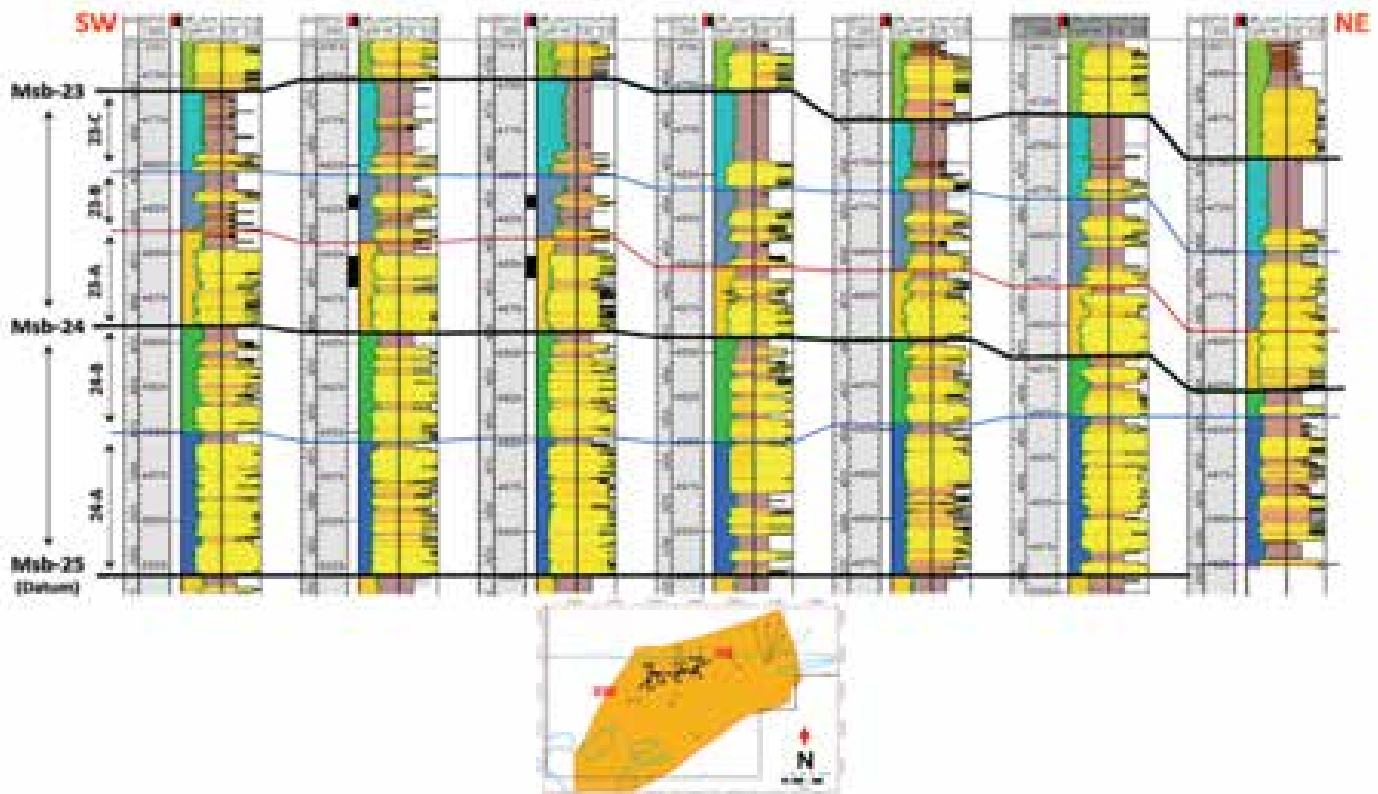


Figura 12. Identificación de los marcadores de las unidades.

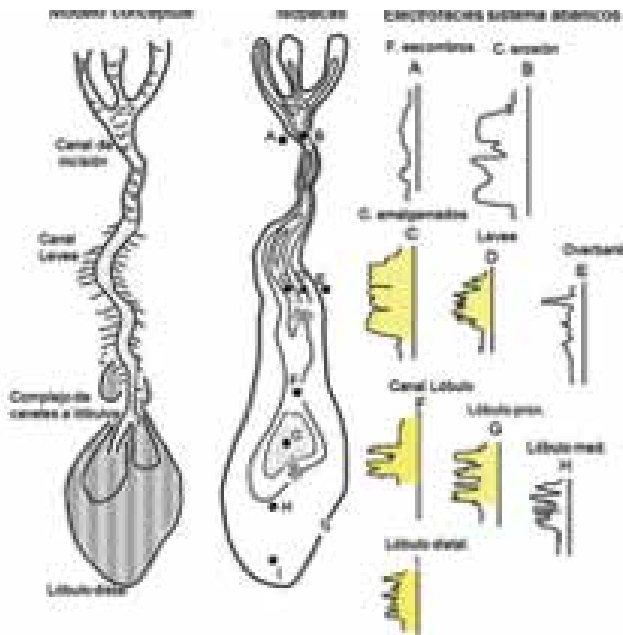


Figura 13. Modelo conceptual, tomado de W.E. Galloway, 1998.

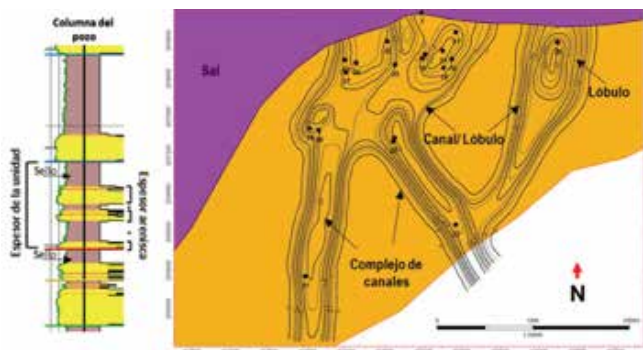


Figura 14. Construcción de los mapas de espesores por unidad.

yacimiento, mismo que fue consistente con la caracterización dinámica y ajuste en el modelo simulación numérica.

Con base en los resultados de la caracterización estática integral se logró determinar el volumen original de hidrocarburos para las secuencias de areniscas y la definición de áreas con mejores características de roca almacén que permitan la perforación de pozos horizontales, logrando disminuir riesgos para el desarrollo de estas reservas, con gastos de producción rentables.

La construcción de mapas de espesores en este tipo de ambientes de depósito de abanicos submarinos, son una herramienta muy útil para la determinación de los sub-ambientes y dirección de flujos del depósito. Todos los pasos del flujo de trabajo mostrado durante el desarrollo son secuenciales, sin embargo; pueden complementarse con el uso de otras técnicas utilizadas para la caracterización de este tipo de yacimientos.

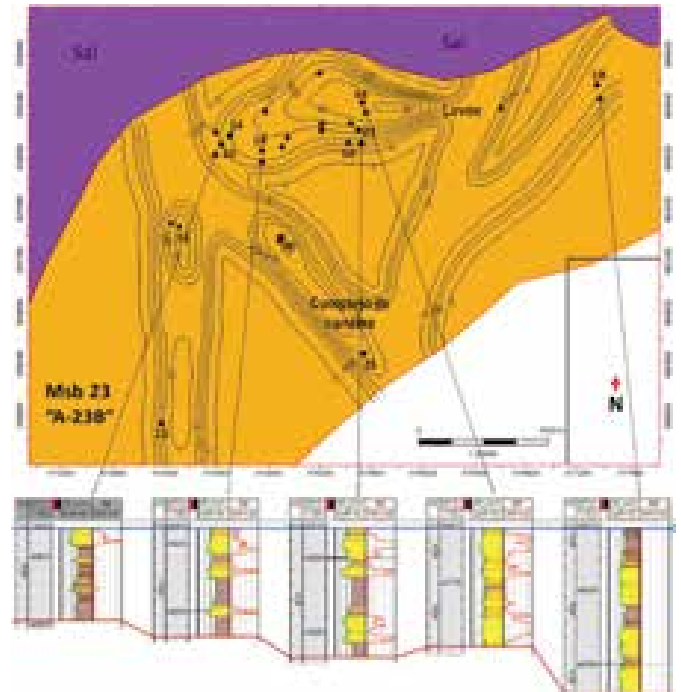


Figura 15. Mapa de espesor secuencia Msb 23 "A-23B" y el patrón característico de la electro-facie.

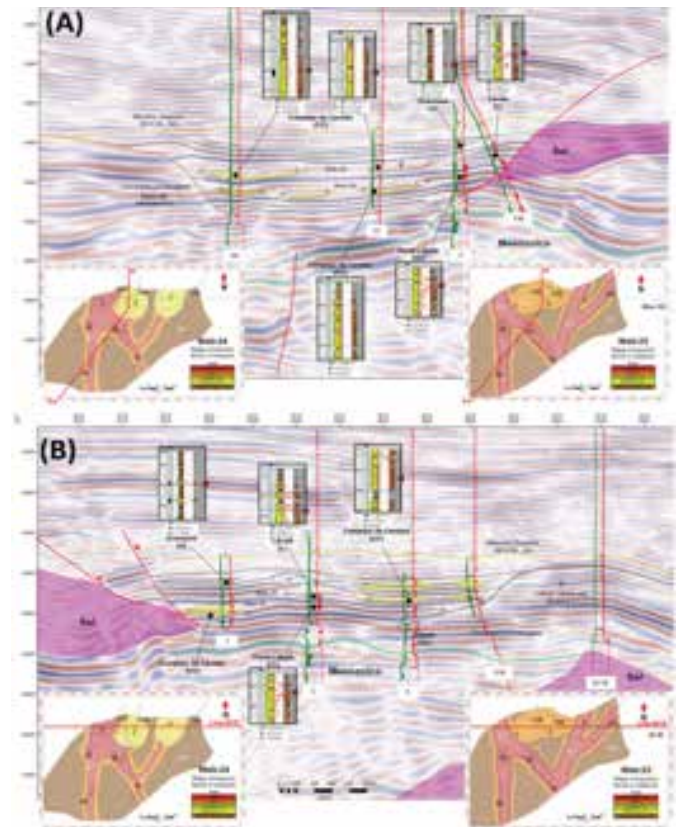


Figura 16. Interpretación de facies sísmicas (A) Sección en dirección Sw-N (B) Sección en dirección W-E.

A PROFUNDIDAD

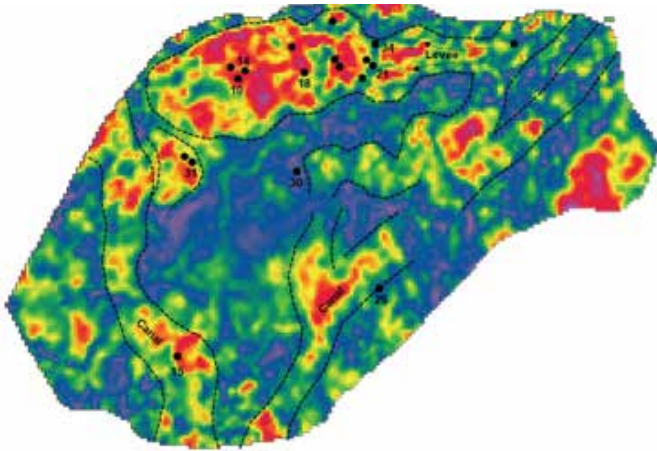


Figura 17. Atributo sísmico RMS aplicado al horizonte Msb-23, el cual muestra una tendencia congruente con el modelo sedimentario de la secuencia Msb 23 "A-23B"

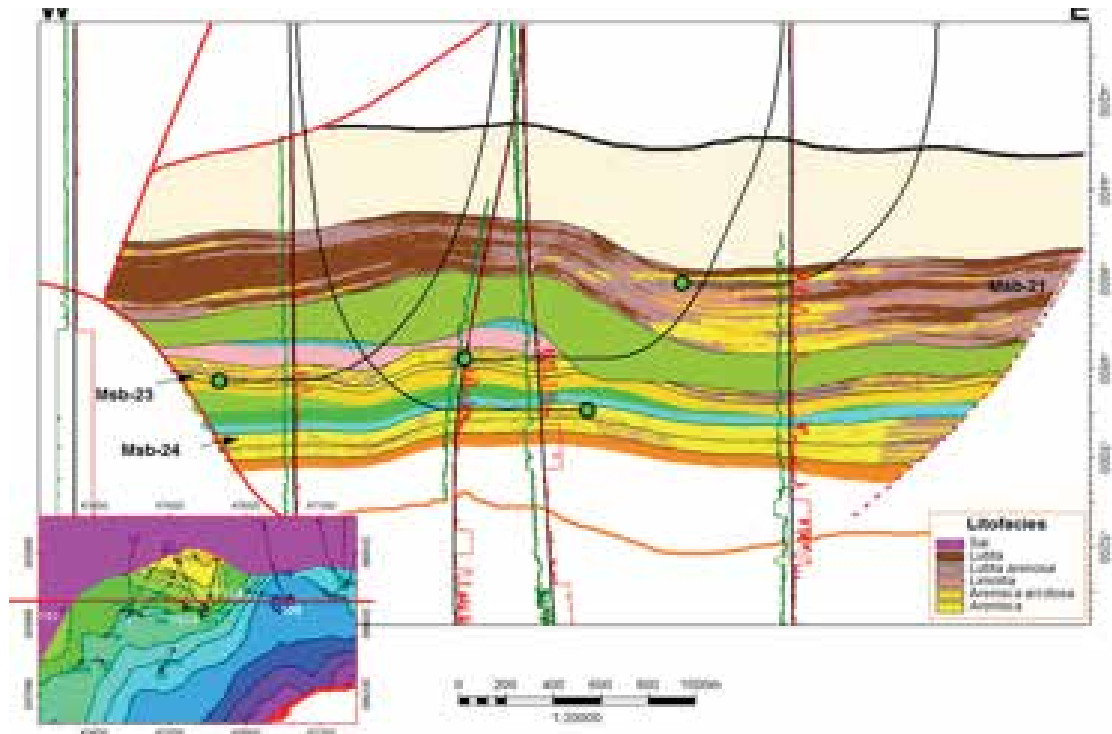
A Roberto Torres Posadas e Israel Valencia Flores por sus conocimientos, tiempo y esfuerzo en el modelado geológico.

Al Ingeniero Lauro Velázquez Contreras y equipo de trabajo por sus comentarios valiosos que permitieron mejorar el trabajo.

Referencias

- Dutton, Shirley P., Flanders William A. and Barton Mark D. 2003. Reservoir characterization of a Permian deep-water sandstone, East Ford Field, Delaware basin, Texas. AAPG Bulletin, V.87 N°4: 609-627.
- Galloway, W.E. 1998. Siliciclastic Slope and Base Of Slope Depositional Systems: Component Facies, Stratigraphic Architecture and classification. AAPG Bulletin, V.82 N°4:569-595.
- Samadi, M. H., Shahalipour R., Mohammadlou M.H., Kanaz Co. 2006 Integrated Facies and Microfacies Modeling Using Both Wireline Logs

Figura18. Modelado geológico de las secuencias Msb-24, Msb-23 y Msb-21 y propuesta de plan de desarrollo con la perforación de pozos horizontales.



Agradecimientos

A todos los compañeros que integraron el equipo multidisciplinario participando de tiempo completo en la caracterización estática del área: Carlos Alejandro Villarreal Uribe, Víctor Beltrán Jiménez, Santiago García Huerta y Marco Orduña Reyes.

Al Ingeniero Martín Martínez Medrano por su constante retroalimentación durante el desarrollo del estudio y compartir sus metodologías, así como también, a su equipo de trabajo en especial a Yesenia Cruz Jiménez. A Pedro Alejandro López Zuñiga y Néctor Clímaco Velazco, por compartir su metodología para la determinación de litofacies mediante el uso de componentes principales.

and Core Data in Heterogenic Reservoirs. SPWLA 47th Annual Logging Symposium.

- Sosa, Alejandro A., Cárdenas, Juan G., Cárdenas C., Pinto, O. et al. 2006. Estudio de Plays en las Cuenas Terciarias del Sureste de México. Documento Interno de Pemex.
- Varela, Miguel, Granados, Olga I., Pinto, O. et al. 2009. Proyecto Estratégico Interregional Cuenca de Comalcalco 2008-2009. Documento Interno de Pemex.



CAUSA

Sabemos de perforación



MÁS DE
3 MILLONES
DE METROS PERFORADOS,
CONFIRMAN NUESTRA
EXPERIENCIA.

40 AÑOS

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





Registro e Inscripciones (U.S.D.)

Concepto	Al 30/septiembre/2021	Después del 30/septiembre/2021
TODO EL EVENTO		
Socios	\$ 250.00	\$ 450.00
No Socios	\$ 450.00	\$ 600.00
Acompañantes Socias Comité Damas	\$ 60.00	\$ 100.00
Acompañantes No Socias Comité Damas	\$ 130.00	\$ 180.00
Socios Estudiantes	\$ 100.00	\$ 150.00
Visitantes de Expo	\$ 50.00	\$ 70.00
Socios Honorarios	—	—
UN DÍA		
Socios	\$ 150.00	\$ 200.00
No Socios	\$ 200.00	\$ 300.00



XXXIV
Convención Internacional de
MINERÍA
MIBIM, PLAN DE LA REALIZACIÓN ECONÓMICA DE MÉXICO
Acapulco 2021

Expo (U.S.D.)

Después del 30 de junio 2021

STAND 3X3 mts.
\$4,500.00

GOBIERNOS DE
LOS ESTADOS Y
UNIVERSIDADES
STAND 3X3 mts.
\$2,000.00

MAQUINARIA m²
\$280.00



825 stands de 3x3 mts.

Fecha de actualización:
Lunes 31 de mayo 2021. Hora: 10:30 hrs





**Se amplía el período para la presentación de trabajos técnicos
en la
XXXIV Convención Internacional de Minería 2021**

Con el propósito de contribuir a incrementar el número y la calidad de los Trabajos Técnicos en nuestra próxima **XXXIV Convención Internacional de Minería 2021**, se ha decidido ampliar el plazo de recepción de los mismos hasta el último día del mes de junio, haciéndole una atenta y respetuosa invitación a que participe enviando sus trabajos a: trabajostecnicos@xxxivconvencionminera.mx en este nuevo lapso de tiempo.

31 de mayo de 2021

M. en C. Rubén de J. Del Pozo M.
COORDINADOR DEL COMITÉ DE TRABAJOS TÉCNICOS

MESA DE PROYECTOS MINEROS

Para todos los interesados en promover su proyecto minero.

Fecha: jueves 21 de octubre 2021

Formato: Presentaciones en power point con la información resumida de los datos técnicos del proyecto, con un tiempo de exposición de hasta 15 minutos y sala adjunta de encuentros uno a uno

Recomendaciones: Que el interesado en presentar cuente con información mínima del proyecto, como es: status legal, trabajos anteriores realizados en el área, geología, muestreo, alguna barrenación realizada en la zona, etc.

Requisito: Estar registrado en cualquiera de las modalidades existentes en la Convención

Para cualquier aclaración y el registro de este evento se pone a disposición el correo lurecava@hotmail.com. La fecha límite para el registro es el 30 de septiembre del 2021.

Ing. Luis Renato Castro Valdez
Coordinador de la Mesa de Proyectos



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

tiene el honor de informar que el



estará presente en la **XXXIV**
Convención Internacional de Minería
Acapulco 2021

 enlace.cap@aimmgm.org.mx

 <https://cap.geomin.com.mx>

 Cap-Aimmgm

 @cap_aimmgm

 @AimmgmCap

 55 55 43 91 30 op. 5

Noticias Legales de interés para la minería

Por: Karina Rodríguez Matus*

I. Publicaciones relevantes en el Diario Oficial de la Federación

Minero

- Acuerdo que modifica al diverso por el que se da a conocer el domicilio oficial de la Dirección General de Minas de fecha 19 de marzo de 2019. DOF. 19 de febrero de 2021.
- Acuerdo que modifica al diverso por el que el Titular de la Unidad de Apoyo Jurídico de la Secretaría de Economía delega atribuciones de fecha 12 de noviembre de 2019. DOF. 19 de febrero de 2021.
- Aviso por el que se deja parcialmente sin efectos la Insubstancia de declaratoria de libertad de terreno número I-02/2008, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de mayo de 2008, únicamente respecto de título de concesión 229992. DOF. 22 de marzo de 2021.

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

Minero

- Reformas al Reglamento Interior de la Secretaría de Economía. Entre otras, desaparece la Subsecretaría de Minería y se crea la Unidad de Coordinación de Actividades Extractivas. DOF. 12 de abril de 2021.
- Acuerdo en el que se adscribe orgánicamente, entre otras, a la Oficina de la persona Titular de la Secretaría de Economía, la Unidad de Coordinación de Actividades Extractivas. DOF. 22 de abril de 2021.
- Acuerdo por el cual se establece, entre otros, que el Informe para comprobar la ejecución de las obras y trabajos de exploración o de explotación, deberá presentarse a través de la Plataforma Electrónica de Administración Minera. DOF. 6 de mayo de 2021.
- Publicación de los formatos que deberán utilizarse para realizar trámites ante la Secretaría de Economía, destacando entre otros: Formato único para trámites de: Prórroga de vigencia de concesión minera, duplicado de título, corrección administrativa e Informe sobre la destrucción de mojonera y actualización de coordenadas o reubicación del punto de partida de concesiones o asignaciones mineras (FF-SE-10-003); Solicitud de reducción, división, identificación o unificación de superficie amparada por concesiones o

asignaciones mineras (FF-SE-10-009); Informe para comprobar la ejecución de las obras y trabajos de exploración o de explotación (FF-SE-10-019); y Solicitud de inscripción o renovación de inscripción en el registro de peritos mineros o aviso de separación o sustitución de perito minero (FF-SE-10-026). DOF. 17 de mayo de 2021.

Energía

- Reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley de Hidrocarburos. DOF. 4 de mayo de 2021. (Todos los efectos y consecuencias de esta reforma quedaron suspendidos por la medida cautelar dictada por el Juez Segundo de Distrito en Materia Administrativa Especializado en Competencia Económica, Radiodifusión y Telecomunicaciones, con residencia en la Ciudad de México y Jurisdicción en toda la República. DOF. 26 de mayo de 2021)
- Reforma al Artículo Décimo Tercero Transitorio de la Ley de Hidrocarburos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, a fin de dejar sin efectos la facultad otorgada a la Comisión Reguladora de Energía para sujetar a principios de regulación asimétrica las ventas de primera mano de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos. Acuerdo A/015/2021 por el que la Comisión Reguladora de Energía da el cumplimiento respectivo. DOF. 19 y 21 de mayo de 2021.

Laboral

- Reformas y adiciones a la Ley Federal del Trabajo; la Ley del Seguro Social; la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores; el Código Fiscal de la Federación la Ley del Impuesto sobre la Renta; la Ley del Impuesto al Valor Agregado; la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado, Reglamentaria del Apartado B) del Artículo 123 Constitucional; la Ley Reglamentaria de la Fracción XIII Bis del Apartado B, del Artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Subcontratación Laboral. DOF. 23 de abril de 2021.
- Acuerdo por el que se dan a conocer las disposiciones de carácter general para el registro de personas físicas o morales que presten servicios especializados o ejecuten obras especializadas a que se refiere el artículo 15 de la Ley Federal del Trabajo. DOF. 24 de mayo de 2021.

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

Reformas Constitucionales

- Reforma el artículo 30 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de nacionalidad, a fin de considerar como mexicanos a los que nazcan en el extranjero, hijos de padres mexicanos, de madre mexicana o de padre mexicano. DOF. 17 de mayo de 2021.
- Reforma el artículo 43 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. DOF. 17 de mayo de 2021.
- Reforma el artículo 74 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de partidas secretas, señalando que: "No podrá haber partidas secretas en el Presupuesto de Egresos de la Federación". DOF. 17 de mayo de 2021.
- Adición de la fracción XXIII Bis al artículo 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Seguridad Privada. DOF. 28 de mayo de 2021.

Misceláneos

- Reformas a la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, en específico en relación con el Padrón Nacional de Usuarios de Telefonía Móvil. DOF. 16 de abril de 2021.
- Reformas a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. DOF. 26 de abril de 2021.
- Reforman diversas disposiciones de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. DOF. 1 de junio de 2021.
- Ley para la Transparencia, Prevención y Combate de Prácticas Indebidas en Materia de Contratación de Publicidad. DOF. 3 de junio de 2021.
- Reformas a la Ley de Desarrollo Rural Sustentable. DOF. 3 de junio de 2021.
- Ley Orgánica del Poder Judicial de la Federación y la Ley de Carrera Judicial del Poder Judicial de la Federación; se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado, Reglamentaria del Apartado B) del artículo 123 Constitucional; de la Ley Federal de Defensoría Pública; de la Ley de Amparo, Reglamentaria de los artículos 103 y 107 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; de la Ley Reglamentaria de las fracciones I y II del artículo 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y del Código Federal de Procedimientos Civiles. DOF. 7 de junio de 2021.

II. Temas Relevantes

- Reforma en materia de subcontratación. El 23 de abril de 2021 fue publicado en el DOF el Decreto por el que se reforman diversas leyes en materia de subcontratación laboral. De esta reforma destacan los siguientes puntos: (i) se prohíbe la subcontratación de personal; (ii) se permite la subcontratación de servicios y obras especializadas que no formen parte del objeto social ni relacionados con la actividad económica preponderante; (iii) Las empresas de servicios especializados, deberán registrarse ante la STPS,

- previa acreditación de cumplimiento de sus obligaciones fiscales y de seguridad social, y conforme a los lineamientos publicados el 24 de mayo 2021; (iv) las empresas que reciban los servicios especializados serán responsables frente a los trabajadores en caso de incumplimiento de los patrones; (v) a partir del 25 de mayo de 2021 las empresas tienen 3 meses para regularizarse y transferir a sus trabajadores, reconociéndolos como propios y cada 3 años las empresas tendrán que actualizar su registro ante la STPS; (vi) se endurecen las sanciones, incluido temas de responsabilidad penal.
- El Padrón Nacional de Usuarios de Telefonía Móvil (PANAUT). Con la reforma a la Ley Federal de Telecomunicaciones del 16 de abril de 2021, se creó el PANAUT que es una base de datos personales y biométricos de las personas usuarias de una línea telefónica móvil. En principio el objetivo es que las autoridades en materia de seguridad y justicia puedan tener ubicadas a las personas que utilicen líneas telefónicas para la comisión de delitos. El PANAUT estará a cargo del Instituto Federal de Telecomunicaciones; éste tiene un plazo de 180 días naturales para emitir las Disposiciones Administrativas para su implementación.
- El Pleno de la Suprema Corte de Justicia (SCJN) emitió un acuerdo por el que, a partir del 1 de mayo, comienza la Undécima Época del Semanario Judicial de la Federación. Con este cambio, se rediseña el sistema de creación de la jurisprudencia, al eliminarse el sistema de integración por reiteración en los asuntos competencia del Alto Tribunal, además de establecerse que las razones que justifiquen las decisiones contenidas en las sentencias dictadas por el Pleno de la SCJN por mayoría de ocho votos, y por las Salas, por mayoría de cuatro votos, serán obligatorias para todas las autoridades jurisdiccionales de la Federación y de las entidades federativas.



Informe de Sustentabilidad 2020 /2 Camimex*

Seguridad y salud ocupacional

Disminución del 24% en la tasa de incidencia de accidentes respecto de 2018

Es una prioridad para la minería responsable que cada uno de nuestros colaboradores regresen sanos y salvos con sus familias. En la CAMIMEX promovemos que las operaciones mineras mantengan sitios de trabajo seguros para lograr la meta de “cero incidentes”.

Bajo la directriz de una cultura corporativa de seguridad y salud, con capacitación y siguiendo los procedimientos y la normatividad vigente, en 2019, las empresas afiliadas a este organismo reportaron una tasa de incidencia de 1.24 accidentes por cada 100 trabajadores, una reducción de 24% respecto de 2018. Es importante señalar que la industria continuará invirtiendo recursos, esfuerzos y tiempo en busca de reducir los incidentes en las operaciones mineras.

Tasa de incidencia otras ramas o actividades económicas 2019

Compraventa en tiendas de autoservicio y departamentos	3.72
Servicio de alojamiento temporal	3.42
Compraventa de alimentos, bebidas y productos del tabaco	3.26
Preparación y servicio de alimentos y bebidas	3.21
Elaboración de alimentos	2.98
Fabricación de productos metálicos; excepto maquinaria y equipo	2.74
Construcción de edificaciones y obras de ingeniería civil	2.65
Compraventa de materias primas, materiales y auxiliares	2.55
Transporte terrestre	2.44
Fabricación de productos de hule y plástico	2.30
Servicios personales para el hogar y diversos	2.10
Media Nacional	2.0
Compraventa de prendas de vestir y otros artículos de uso	1.74
Empresas afiliadas a la CAMIMEX	1.24
Servicios de administración pública y seguridad social	1.23
Construcción, reconstrucción y ensamble de equipo de transporte	1.11
Servicios profesionales y técnicos	1.10
Varios de frecuencia menor	1.69

La tasa de incidencia de accidentes en el sector es 38% inferior a la media nacional

De acuerdo con datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la minería se ubicó por debajo de la media nacional de 2.00. La actividad con el mayor indicador fue la compra-venta en tiendas de autoservicio y de departamentales con 3.72, seguido de los servicios de alojamiento temporal, con 3.42. Únicamente 3 sectores presentan mejores cifras que el sector minero. 1.) servicios de administración pública y seguridad social (1.23); 2) construcción, reconstrucción y ensamble de equipo de transporte (1.11) y 3) servicios profesionales y técnicos (1.10).

a. Implementación de acciones

La industria minera trabaja todos los días reforzando sus procedimientos de seguridad y corresponsabilidad en la materia, manteniendo su compromiso con sus colaboradores, además de promover la participación en la elaboración, aplicación y evaluación del desempeño de las políticas sobre salud y seguridad en el trabajo.

En 2019, las empresas afiliadas a la CAMIMEX invirtieron en acciones en este rubro mil 500 millones de pesos. Se ofrecieron un millón 204 mil 385 horas en capacitación enfocadas a las funciones de trabajo al personal que labora en las operaciones mineras de las empresas afiliadas a la CAMIMEX y se invirtieron 59 mil 18 horas en capacitación relacionada con los derechos laborales, mediante la implementación de 52 alianzas con diferentes organizaciones.

Principales acciones

Levantamiento de datos y comunicación

- Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud.
- Promoción de eventos internos para fomentar el trabajo en equipo, la innovación en seguridad y la mejora continua en las operaciones.
- Recopilación de información para la identificación y control de riesgos psicosociales en los trabajadores.
- Implementación de protocolos de planificación de la comunicación y manejo de crisis hacia una minería sustentable.
- Programas de capacitación y adiestramiento efectivos para garantizar que los trabajadores desarrollen sus tareas de manera segura y saludable.

*Informe de sustentabilidad presentado por CAMIMEX el 14 de abril del 2021

Trabajamos en la prevención para evitar cualquier incidente en los sitios de trabajo

Implementación de programas y sistemas

- Participación en el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (PASST).
- Implementación del sistema integral de administración de seguridad y salud en el trabajo certificado en el estándar de OHSAS 18001:2007, y actualmente en la Norma ISO 45001:2018, Sistemas de gestión de la seguridad y Salud Ocupacional en el trabajo, así como del Sistema de Administración de Responsabilidad Integral (SARI).
- Elaboración de programas centrados en la identificación de factores de riesgo en procesos críticos y al desarrollo de estrategias específicas dirigidas a controlar los riesgos.
- Implementación de los programas: SBC (seguridad basado en comportamiento) y 5'S para mejora en el orden y limpieza de los lugares de trabajo.

Uso de tecnología

- Utilización de AI (Inteligencia Artificial) para analizar videos y detectar situaciones de riesgo con cámaras monitoreando los procesos en tiempo real.
- Entrega de equipo de protección personal que deben utilizar los trabajadores en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos por las actividades que desarrollan o por las características de las áreas en donde las realizan.
- Incorporación de equipo que monitorea la fatiga para operadores de camión gigante de acarreo para tajo abierto.
- Ubicación en tiempo real de los trabajadores en las minas subterráneas.
- Capacitación, evaluación y certificación de los trabajadores a través del CONOCER, para los estándares que aplican a la industria minera.

Promover las buenas prácticas operativas mineras es prioritario para el sector

b. Compartiendo las buenas prácticas operativas

Inspirados en la Guía de las Buenas Prácticas en Seguridad Minera en la Pequeña Minería (Sociedad Nacional de Minería de Chile), publicamos en 2005 la primera edición de la Guía de las Buenas Prácticas en Seguridad de Minas basada en la NOM- 023-STPS-2003. Seguridad en Minas.

El objetivo del documento que incluye 14 puntos fue dar a conocer las recomendaciones generales para controlar los riesgos de accidentes, promoviendo las normas y procedimientos que permitan trabajar de manera segura en lugares limpios y ordenados.

En 2019, se inició el trabajo de análisis, adecuación y actualización de la segunda edición de dicha Guía basándose en la NOM-023-STPS-2012. Trabajo presentado en los avances de las guías y protocolos para una minería sustentable, convocado por la Subsecretaría de Minas.

El propósito de la “Guía de las Buenas Prácticas de Seguridad y Salud Ocupacional de la Industria Minera” es que el personal de las áreas operativas, mantenimiento, contratistas y prestadores de servicios, entre otros, cuenten con la información necesaria que les permita tomar las mejores decisiones en la realización de sus tareas, fomentando una excelente cultura de seguridad, salud y protección al medio ambiente.

c. Sistemas de Gestión

La identificación y evaluación de riesgos, la formación de los trabajadores, así como la investigación y difusión de las causas de incidentes, son fundamentales para preparar, implementar y evaluar los sistemas de gestión de salud y seguridad.

En la Primera Sesión Ordinaria de 2008 de la Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la CAMIMEX suscribió un Convenio con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) con el objeto de promover entre sus agremiados el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.

El PASST tiene por objeto promover de manera voluntaria que las empresas instauren y operen sistemas de administración en seguridad y salud en el trabajo, con la responsabilidad de empleadores y trabajadores, a partir de estándares internacionales y con sustento en la normatividad vigente, a fin de favorecer el funcionamiento de centros laborales seguros e higiénicos.

Otros sistemas de gestión que han implementado las empresas es la ISO 45001:2018 que da respuesta a una necesidad creciente que era cubierta por el estándar OHSAS 18001:2007, se trata del primer estándar de carácter internacional en materia de seguridad y salud laboral que, además, incluye la mejora continua según el ciclo PHVA (Planificar–Hacer – Verificar – Actuar).

Contar con una cultura de prevención permite analizar la construcción de programas y alcances para poder mitigar, reducir o eliminar la cantidad de incidentes o enfermedades productos del trabajo.

Esta norma apoya a las empresas a disminuir el número de accidentes laborales y enfermedades profesionales gracias a la gestión de los riesgos identificados mediante una planificación preventiva.

Con ello, se ha procurado reunir todas las mejores prácticas en cuanto a la prevención de riesgos laborales existentes a nivel internacional, tomando como base el estándar británico OHSAS 18001:2007.

Las empresas que cuentan con el estándar OHSAS18001:2007 han recibido un periodo de 3 años para realizar la migración a la nueva norma ISO 45001:2018 (hasta marzo de 2021).

Nivel de Reconocimiento	Número de Reconocimiento	Número de Trabajadores	Tasa de Accidentabilidad	Variación respecto de la tasa nacional %
Primer Nivel	114	26,013	1.79	-10.5
Segundo Nivel	51	12,512	0.91	-54.5
Tercer Nivel	49	13,040	0.52	-74.0
Revalidación de Tercer Nivel	19	4,964	0.44	-78.0

Tasa de accidentes de trabajo de centros laborales del sector minero-metalúrgico con reconocimiento de empresa segura
Fuente: STPS

Adoptamos estándares internacionales para la prevención de riesgos laborales

Entre las principales ventajas en la implementación de la norma están:

1. El ausentismo laboral se reduce en un alto porcentaje, así como la rotación del personal.
2. La productividad aumenta: un colaborador seguro, es un colaborador feliz. En consecuencia, es más productivo.
3. Se aumentan los beneficios económicos al aumentar la productividad.
4. Reducción de la siniestralidad, gracias a la planificación de la actividad preventiva, en la que se incluyen medidas específicas para cada uno de los riesgos identificados.
5. Las primas de los seguros se reducirán.
6. Participación de toda la organización en la cultura de prevención, incluyendo la participación de los colaboradores.
7. Mayor confianza de los colaboradores.
8. Mejora de la imagen de la empresa, así como de su reputación frente a otras que no tengan implementada la norma.
9. Se facilita el cumplimiento legal.
10. Permite el seguimiento y cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de actividades preventivas.

d. Índices e Indicadores de seguridad

La industria minera de primer nivel es una de las actividades económicas más tecnificadas y con alto nivel de capacitación, lo cual ha permitido que los indicadores de seguridad se encuentren por debajo de la media nacional, lo anterior debido a que se llevan a cabo procesos de seguridad laboral, acompañados por capacitaciones constantes en la materia, así como por la implementación de nuevas tecnologías que permiten a los trabajadores resguardar su seguridad y ser más productivos.

Somos una industria altamente regulada en materia laboral

La minería es una industria fuertemente regulada y auditada en materia laboral, buscando la salvaguarda de los colaboradores.

Presentamos los principales indicadores en materia de seguridad reportados por las empresas afiliadas a la CAMIMEX en 2019.

Índices	Personal		
	Directos	Indirectos	Total
Índice de Frecuencia (IF)	6.20	4.42	5.4
Índice de Gravedad (IG)	2.58	0.81	1.83
Índice de Siniestralidad (IS)	8.00	1.80	4.97
Tasa de Incidencia (TI)	1.41	1.00	1.24
Tasa de Fatalidad (TF)	1.56	2.11	1.80

Principales índices de seguridad de las empresas afiliadas a la CAMIMEX

Indicadores	Personal		
	Directos	Indirectos	Total
Accidentes Incapacitantes	904	472	1,376
Accidentes Fatales	10	10	20
Total accidentes Reportables	914	482	1,396
Días Perdidos por Accidentes	320,337	28,717	349,054
Días Perdidos por Accidentes Fatales	60,000	60,000	120,000

Número de Días Perdidos	380,337	88,717	469,054
Días Perdidos por Enfermedad General	112,678	13,312	125,990
Horas Hombre Trabajadas (HHT) (miles)	147,405	109,135	256,540
Personal Total	63,978	47,369	111,347

más sobre la rapidez y eficiencia en la detección de fallas en los equipos de rescate que se utilizan como son los equipos de oxígeno para respiración autónoma: Draeger y Biomarine, así como en los detectores de gases.

En otras competencias se han realizado pruebas con materiales peligrosos en las que se evalúa la colocación del equipo de aire para respiración autónoma y el traje nivel "A", así como la eliminación de fugas en tanque de almacenamiento y tubería de materiales peligrosos.

Principales indicadores de seguridad de las empresas afiliadas a la CAMIMEX

Indicadores	Tajos			Subterránea			Plantas metalúrgicas		
	Propio	Contratista	Total	Propio	Contratista	Total	Propio	Contratista	Total
Accidentes Incapacitantes	206	55	261	568	391	959	130	26	156
Accidentes Fatales	3	5	8	5	5	10	2	0	2
Total de accidentes reportables	209	60	269	573	396	969	132	26	158
Días Perdidos por Accidentes	198,356	3,423	201,779	106,734	24,486	131,220	15,247	808	16,055
Días Perdidos por Accidentes Fatales	18,000	30,000	48,000	30,000	30,000	60,000	12,000	0	12,000
Total de días perdidos	216,356	33,423	249,779	136,734	54,486	191,220	27,247	808	28,055
Días Perdidos por Enfermedad General	31,894	2,255	34,149	61,834	11,057	72,891	18,950	0	18,950
Horas Hombre Trabajadas (HHT) (miles)	53,022	38,254	91,276	79,136	64,110	143,246	15,247	6,771	22,018
Personal Total	23,013	16,604	39,617	34,347	27,826	62,173	6,618	2,939	9,557
Índice de Frecuencia (I.F.)	3.9	1.6	2.95	7.24	6.18	6.76	8.66	3.84	7.18
Índice de Gravedad (I.G.)	4.1	0.9	2.74	1.73	0.85	1.33	1.79	0.12	1.27
Índice de Siniestralidad (I.S.)	8.0	0.7	4.03	6.26	2.62	4.52	7.74	0.23	4.57
Tasa de Incidencia (T.I.)	0.90	0.33	0.66	1.65	1.41	1.54	1.96	0.88	1.63
Tasa de Fatalidad (T.F.)	1.3	3.0	2.02	1.46	1.80	1.61	3.02	0.00	2.09

Principales indicadores de seguridad por tipo de operación

e. Concurso de Cuadrillas de Rescate

Los trabajos de rescate minero deben de realizarse en equipo. Se denomina cuadrilla de rescate minero a un conjunto de cinco mujeres y/o hombres entrenados y con los conocimientos necesarios para ingresar a una mina después de ocurrido un incidente (derrumbe, incendio, etc).

Para evaluar el desempeño de estos equipos de rescate, se diseñaron competencias que incluyen problemas de ventilación, rescate de personal, simulación de la colocación de fortificaciones para el terreno, procedimientos de desagüe y control de incendios; primeros auxilios; y otra

En 2011, el Consejo Directivo de la CAMIMEX decidió llevar a cabo cada 2 años estas competencias para apoyarla, fortalecerla y promocionarla internacionalmente. En 2013 se conformaron las competencias regionales con el propósito de hacer eliminatorias de la prueba de rescate minero, debido al crecimiento de las minas subterráneas, realizándose la primera competencia regional de la zona norte y la competencia regional de la zona centro sur. Ese mismo año se llevó a cabo la competencia nacional en la ciudad de Guanajuato. Posteriormente, en 2015 en Durango.



Además de la implementación de este tipo de competencias para evaluar el desempeño de una cuadrilla de rescate, la cual debe de estar integrada por personal calificado, disciplinado y debidamente capacitado y entrenado para enfrentar cualquier situación, elaboramos, actualizamos y publicamos el Manual de Capacitación sobre Rescate en Minas Subterráneas, que incluye 7 unidades:

- Organización en superficie
- Exploración de mina
- Gases en minas
- Ventilación en minas
- Incendios en minas subterráneas
- Rescate de sobrevivientes
- Recuperación de Mina

f. Salud

La salud de los colaboradores es prioridad para la industria minera del país, los programas de vigilancia epidemiológica de la población ocupacionalmente expuesta se continúan realizando con el objetivo del cuidado de la salud de los trabajadores especialmente en tiempos de pandemia. Se toma en cuenta que la actividad de la industria minera es considerada por la autoridad sanitaria federal como una actividad económica esencial.

De acuerdo con las memorias estadísticas del IMSS de 2019, la industria minera registró a nivel nacional, una incapacidad parcial permanente por hipoacusia del 9% y por neumoniosis 12%, con una tendencia de la incidencia a la baja, producto de las acciones implementadas por las empresas. En cumplimiento a la NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, se da seguimiento a los exámenes médicos que se realizan a los colaboradores en las unidades mineras.

La salud de los trabajadores es prioritaria para la industria minera

Evaluamos el desempeño de las cuadrillas de rescate a través de competencias

Debido al sismo de 2017 que afectó a la región centro y sur de la República Mexicana, un día antes de la inauguración, se suspendió la contienda y la mayoría de las cuadrillas participantes se fueron a apoyar en las labores de rescate, principalmente en la Ciudad de México. Fue hasta 2018 que se reactivó la competencia nacional en San Luis Potosí.

En 2019, se llevó a cabo la IV Competencia Regional de la Zona Centro-Sur con el apoyo coordinado del Comité Regional de Ayuda Mutua de Durango (CRAM), contando con la presencia de 22 cuadrillas provenientes de los estados de Guanajuato, Estado de México, San Luis Potosí, Hidalgo, Sonora, Zacatecas y Durango.

De acuerdo con las memorias estadísticas del IMSS, existen otras enfermedades profesionales diferentes a las patologías auditivas y respiratorias, como son las músculo-esqueléticas, que se presentan en los trabajadores del sector minero.

• Hipoacusias	50%
• Neumoconiosis	37%
• Dorsopatías	7%
• Artritis	1%
• Otros	4.5%

Los programas de vigilancia epidemiológica de la salud de los trabajadores de las minas son específicos con base a la NOM-023-STPS-2012, se establece los siguientes puntos a cumplir:

- a. La aplicación de exámenes médicos de ingreso.
- b. La práctica de exámenes médicos periódicos anuales que al menos, incluyan: biometría hemática completa, radiografía de tórax postero-anterior, espirometría y audiometría tonal.
- c. La realización de exámenes médicos, con base en la actividad específica del personal ocupacionalmente expuesto.
- d. La evaluación de la salud de los trabajadores que desempeñen actividades en el interior de las minas subterráneas y en las minas a cielo abierto que, al menos, considere la historia clínica y la exploración física del trabajador, así como los exámenes médicos practicados.
- e. La práctica del reconocimiento de la salud de los trabajadores, en los casos en que el cuadro clínico que presente el trabajador lo amerite y el médico de la empresa lo determine.
- f. La aplicación de las acciones preventivas y correctivas para la vigilancia a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, conforme a los factores de riesgo detectados y los resultados de los exámenes médicos practicados.
- g. La guarda de los exámenes médicos practicados y su registro, así como de las acciones preventivas y correctivas para la vigilancia a la salud de los trabajadores.
- h. La conservación de los expedientes clínicos por un periodo mínimo de cinco años, contados a partir de la fecha del último acto médico.

La continuidad del cuidado de la salud de los trabajadores en la industria minera es posible ya que se cuenta con los siguientes elementos que permiten a las empresas realizar estas actividades preventivas como son:

- Un programa de conservación de la audición y además del programa de protección de la salud respiratoria para los trabajadores.
- Servicio médico en las empresas, con personal de enfermería y médico capacitados en materia de salud ocupacional.
- La realización de audiometrías en los servicios médicos con las medidas de seguridad sanitaria.
- La realización de pruebas espirométricas en los servicios médicos con las medidas de seguridad sanitaria.
- La realización de estudios radiográficos de tórax, se aplican los criterios de interpretación radiográfica que establece la Organización Internacional del Trabajo.
- El servicio de seguridad e higiene de las empresas mineras realiza las medidas de salud ocupacional en las áreas de trabajo para el cuidado de la población ocupacionalmente expuesta.
- El área de capacitación en conjunto con el servicio médico realiza la promoción de la salud ocupacional en las áreas de trabajo.
- El servicio médico lleva a cabo la vigilancia epidemiológica de la empresa minera y por áreas de trabajo.

De acuerdo con la OIT se debe contar con un médico por cada mil trabajadores; en las unidades mineras afiliadas se cuenta con una relación 3.4

La salud de los colaboradores es un elemento prioritario para la industria minera, para lo cual se han realizado grandes esfuerzos con la finalidad de seguir permanentemente con el cuidado de la salud; dentro de las medidas que se han implementado como nuevas, están las relacionadas con en el diseño y aplicación de protocolos de seguridad sanitaria para la protección de todos los trabajadores durante la pandemia de COVID-19.

Gran parte del trabajo que realiza el médico en las unidades mineras es asistencial y no solamente preventivo; para ello se considera que existe un médico por cada mil trabajadores de acuerdo a lo que indica la OIT.

Por lo anterior la industria minera se ha adaptado a la nueva normalidad en estos tiempos de pandemia, para lograr la continuidad y productividad laboral, donde el elemento prioritario es la salud de sus trabajadores.

Las empresas afiliadas a la CAMIMEX, en una aproximación de 64 mil trabajadores por turno y 220 médicos, cuenta con una relación de 3.4 médicos por cada mil trabajadores; 1.3 paramédicos por cada médico y 0.60 enfermeras por cada médico en las unidades.



Fundamental para superar los desafíos

Por: Juan Manuel González C.

Si les preguntamos a los líderes empresariales -y lo he hecho con mucha frecuencia- ¿Qué es un colaborador comprometido?, lo más probable es que sólo mencione una idea vaga al respecto. Los colaboradores comprometidos con la empresa son aquellos que están muy involucrados y entusiasmados con su trabajo; impulsan el buen desempeño y la innovación y hacen que la organización prospere.

El compromiso de los trabajadores con su empresa se puede medir, y, por lo tanto, se puede controlar, se puede crecer. Se mide la participación y el entusiasmo de los colaboradores respecto al desempeño de su trabajo y respecto al lugar de trabajo y sus compañeros. Los colaboradores se comprometen cuando se cubren satisfactoriamente sus necesidades básicas, cuando tienen la oportunidad de contribuir, cuando perciben un sentido de pertenencia y cuando saben que hay oportunidades para aprender y crecer. El compromiso aplica para trabajadores independientes, remotos y para aquellos que trabajan en una oficina.

Una estrategia empresarial enfocada en el compromiso crea una cultura de alto desarrollo y produce un alto rendimiento sostenible. La tecnología cambia constantemente, la naturaleza humana no. Los colaboradores todavía tienen necesidades psicológicas fundamentales que deben satisfacer para lograr y mantener un alto desempeño, hoy los empleados tienen expectativas laborales diferentes de las generaciones anteriores. En el pasado, a los empleados los motivaba su paga, su revisión anual, conservar su trabajo por sobre todas las cosas, superar sus debilidades y tener un "buen" jefe, hoy lo que los mueve es su propósito su desarrollo, que su jefe sea un mentor y le ayude a desarrollarse y crecer, la comunicación continua con sus superiores, aplicar sus fortalezas y planear su vida.

Respecto al compromiso, la mala noticia es que, a nivel mundial, el 85% de los empleados no están comprometidos con su trabajo. Particularmente en América latina, sólo el 27% están comprometidos y en México, sólo el 23%. Pero hay algo más grave aún: de los trabajadores que no están comprometidos, hay una parte que no sólo no están comprometidos, están altamente no comprometidos y le hacen mucho daño a la empresa. En México, los colaboradores altamente no comprometidos

son el 17% mientras que en toda América Latina este dato es el 14%. Hay doce elementos que predicen el alto rendimiento del equipo en los resultados de negocios. Los mejores líderes (directores, gerentes, jefes de grupo), integran completamente estos doce conceptos en las conversaciones casuales y agendadas y en las evaluaciones frecuentes de desempeño y establecimiento de objetivos.

Dos elementos se refieren al crecimiento. Que el colaborador sepa que tiene oportunidad de aprender y crecer personal y profesionalmente en el trabajo. Que, en los últimos seis meses, alguien en el trabajo le haya hablado sobre su progreso.

Cuatro elementos se refieren a los factores que influyen en el trabajo en equipo. Tener un buen amigo o amiga en el trabajo, que sus compañeros de trabajo estén dedicados y comprometidos a hacer un trabajo de calidad. Que la misión o propósito de la empresa lo haga sentir que su trabajo es importante y que sus opiniones se tomen en cuenta en su trabajo.

También hay cuatro elementos que influyen en la contribución individual de cada colaborador. Que alguien estimule su desarrollo personal y profesional. Que se le demuestre un genuino interés en él como persona. Que se le reconozca y elogie por un trabajo muy bien hecho. Que se le dé la oportunidad de hacer en su trabajo lo que mejor sabe hacer.

Y hay dos elementos que cubren las necesidades básicas de los colaboradores. Tener el equipo, los materiales y las herramientas necesarios para hacer su trabajo correctamente. Y algo sumamente importante: saber con claridad lo que se espera de él en el trabajo.

A propósito de este último elemento: saber con claridad lo que se espera de él en el trabajo. Hace algunos años presenté un artículo con el título Carta a Nuestros Empleados. La carta -de una empresa mexicana, estaba dirigida en forma personal a cada empleado y además se les proporcionaba un porta carta de acrílico para que los empleados la colocaran en su lugar de trabajo a fin de tenerla siempre presente. El artículo se publicó en un portal hispanoamericano y lleva contabilizados más de 82 mil lectores.



Los datos de metodología de medición y resultados mencionados respecto al compromiso de los colaboradores tienen el respaldo de décadas de investigación, la base de datos se compone de cerca de 43 millones de personas encuestadas y más de 5.1 millones de unidades de negocio. Las investigaciones las ha conducido el Grupo Gallup, empresa reconocida por sus encuestas de opinión pública y asesoría de negocios fundada en 1935 por George Gallup.

Pero el compromiso no es una encuesta, es una estrategia operativa para optimizar el desempeño de manera sostenible. Esta estrategia no depende de Recursos Humanos, los líderes y sus equipos deben establecer y ejecutar prioridades para mejorar el compromiso individual y del equipo, para ello se requieren conversaciones significativas entre los líderes y sus equipos, y también de los líderes con cada individuo.

Los lugares de trabajo de hoy son dramáticamente diferentes a los del pasado. A medida que los deseos de los colaboradores y la tecnología continúan cambiando, una estrategia centrada en el compromiso puede ayudar a las empresas a satisfacer las necesidades de sus colaboradores a pesar de los desafíos que los rodean. Hoy más que nunca el compromiso de los colaboradores es fundamental para superar los desafíos del lugar de trabajo moderno



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

Cartografía Geofísica Geoquímica
Exploración Capital Humano
Propiedad Minera





AUSTIN POWDER

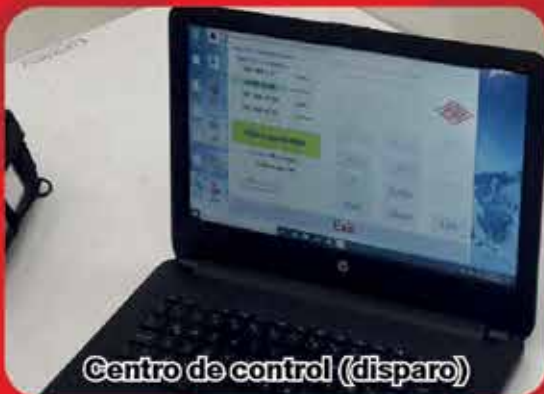
SÍGUENOS     AustinPowderMx



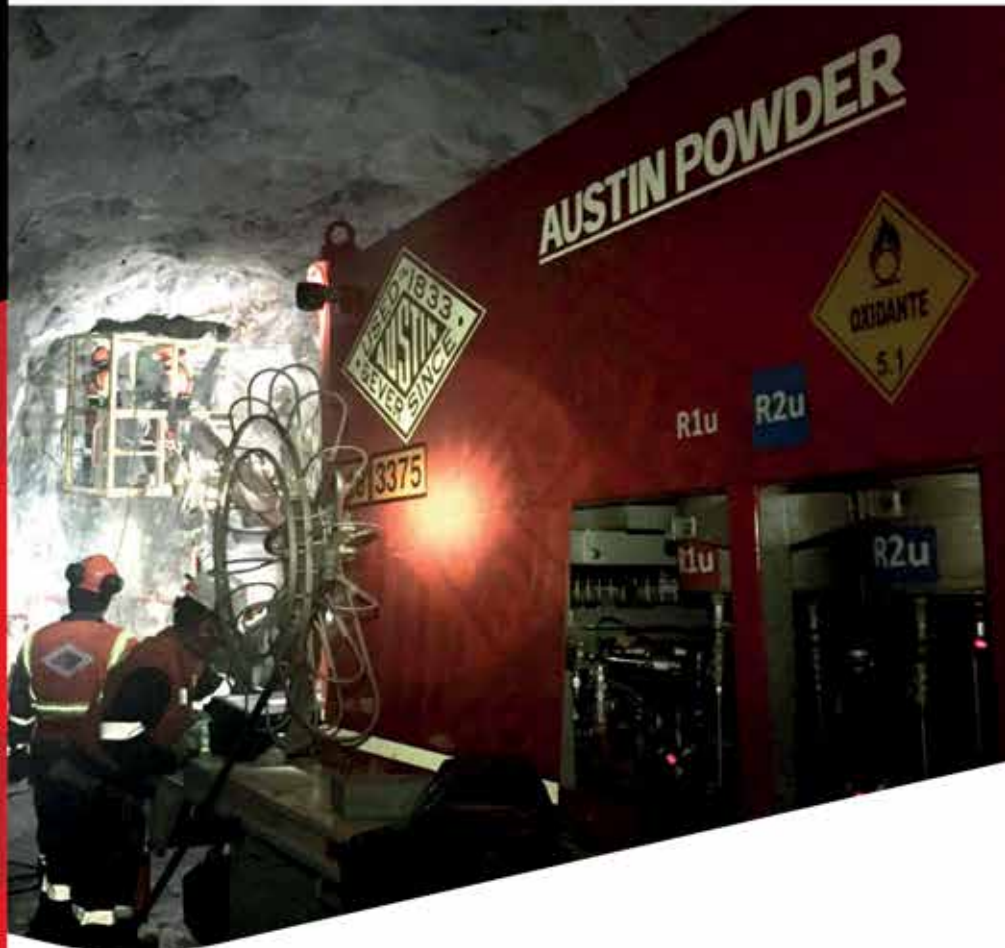
Área de cargado



Blaster en panel pegado a infraestructura de comunicación (it)



Centro de control (disparo)



Mayor apoyo en la **PRODUCCIÓN** diaria
con **TOTAL SEGURIDAD**

E★STAR

¿Qué es E★STAR CUBE?

“Centralized Underground Blasting Equipment”

Es un sistema de Iniciación remota de explosivos que permite detonar voladuras desde un centro de mando de control en superficie sin la necesidad de personal en interior mina, a través de la infraestructura de comunicación de la unidad.

¿Es SEGURO?

Además de **incrementar la productividad**, obtendrá **mayor seguridad** por disparo al contar con:

- Configuración de software, donde únicamente la computadora asignada puede accionar el Blaster.
- Encriptamiento de comunicación entre PC y Blaster
- Llave Sentinel
- Controles de seguridad con contraseña numérica.
- Control de acceso al software con huella digital.

ATENDEMOS A
TODO EL PAÍS
www.austinpowder.com

APMventas@austinpowder.com

TORREÓN:
(871) 759-1520

GUADALAJARA:
(33) 3615-4692

DURANGO:
(618) 818-3753

ZACATECAS:
(492) 924-8985

MAZATLÁN:
(669) 986-3312

HERMOSILLO:
(662) 207-1175

PARRAL:
(627) 525-3515



Dr. Juan Pablo Gudiño Gual

Socio Fundador de Igual Consultores

El crecimiento vertiginoso de la población y los patrones de consumo generalizado demandan una serie de insumos que no se conciben sin la producción minera, en este sentido, cómo comunicar a la sociedad lo complejo y necesario de este tipo de actividades?

Al respecto, creo que hay tres vertientes muy importantes. La primera es difundir lo que es realmente esta industria; se necesitan ampliar los procesos comunicativos para que la gente comprenda que la minería no es sólo el tema de presas de jales, si se desbordan o no, o la extracción de los recursos naturales, por mencionar sólo algunos. Debe comprenderse de un modo muy profundo la necesidad que tenemos de esta industria, no hay forma de vida sin la minería, no se concibe ninguna civilización en el mundo que no requiera los insumos que produce esta actividad. Mientras no se logre transmitir lo anterior, la minería seguirá siendo vilipendiada y descalificada. Es un hecho que quienes están en contra de la minería son organizaciones no gubernamentales, empresas que sienten competencia desleal, también hay intereses políticos de por medio, todos estos actores saben armar discursos en contra de la minería y no me queda muy claro que de parte de este sector haya habido una respuesta clara, contundente, con datos duros y que llegue hasta las cabezas del gobierno federal.

La segunda vertiente que quiero destacar y debo ser muy enfático al hacerlo es el tema de la impunidad. Es decir, no pueden quedar sin sancionar, los movimientos sociales y políticos que se generan en contra de la minería basados en mentiras, en engaños y basados además en presiones sociales. Muchas empresas han sido boicoteadas a un grado terrible por organizaciones no gubernamentales, apoyadas incluso por gobiernos extranjeros. Cito el caso de una ONG que estuvo apoyada por todas las políticas migratorias del ex Presidente de los Estados Unidos, Donald Trump, esta organización le ha pegado muy fuerte a la minería, y el modo de operar es muy sencillo, se presentan en las mineras ofreciendo el servicio de relacionamiento comunitario y al no aceptarse, paran el proyecto en cuestión y comienza la protesta. Ese es el tipo de impunidad que no debería tolerarse de parte de las autoridades

La última vertiente, es que no se atiende la solución del conflicto. A qué me refiero? Los procesos de negociación, no son sólo bilaterales, tienen que formarse con protocolos que evidentemente garanticen derechos humanos y en los que todos puedan participar y algo muy importante es que el proceso de negociación tiene que ser difundido. De nada sirve lograr una gran



negociación con cualquier grupo social, o grupo de poder, etc., si no se da a conocer el éxito de dicha negociación.

Resumiendo, debe capacitarse en términos muy claros y simples sobre el significado de la industria minera; la interlocución para lograr procesos de negociación, claros, transparentes y asequibles a toda la población y la no impunidad. Me parece que son tres temas en los que debería trabajar el sector minero y para hacerlo se necesita mucho trabajo organizativo y no a nivel de cámaras, ya que no es un tema de las decisiones de las cúpulas empresariales, es un tema de involucramiento social en los procesos para difundir lo que es el sector, para exigirle al Estado no impunidad y para lograr decirle a la gente sí podemos negociar y ya entendimos todos cual es nuestro papel. A tal efecto, hemos propuesto en varias ocasiones la necesidad de crear una Organización de la Sociedad Civil que trabaje a favor de la industria minera y realice acciones comunicativas, capacitaciones y apoyo legal en los temas necesarios.

Considera que ha habido de parte de las empresas mineras cambios en sus valores sociales y expectativas públicas con respecto a su modo de operar?

Indudablemente. A la par que han cambiado los procesos de producción, de prospección, extracción, beneficio, cierre de mina, y muchos más, con respecto a lo que se hacía hace algunas décadas, también ha cambiado el enfoque social y lo han tenido que hacer quizá al principio no de forma voluntaria, sino por la gran cantidad de señalamientos de que han sido objeto y los amparos interpuestos por los distintos actores involucrados. Sin embargo, debo insistir en el tema de la difusión ¿cuánta gente sabe lo que hacen estas mineras, cómo y por qué lo hacen? Doy un ejemplo de un proceder erróneo a mi juicio. Cuando las mineras tienen un problema la solución es invitar a algún funcionario (a) a conocer una mina y en un recorrido aproximado de 4 o

5 horas con comida incluida, pretenden que esta persona entienda y conozca una actividad tan compleja y especializada como lo es la minería y eso no es de algún modo suficiente. En este sentido, debo decir que los procesos deben de comunicarse de una manera que sea ágil y muy transparente, los mineros deben informar que existe la minería sustentable y deben también anunciar porqué es sustentable.

Por otro lado, es una realidad que hacerse sustentable no es barato; los precios de los metales fluctúan conforme el mercado se va moviendo, si el ciclo de precios es bajo, difícilmente se harán inversiones en dicho rubro. Y aunque esta situación afecta en gran medida a la pequeña y mediana minería, las grandes empresas tampoco se salvan ya que estas viven de deuda, es decir, el margen de deuda y su calificación dentro del mercado financiero para ser sujetas de un crédito va cambiando conforme invierten y van pagando la deuda y por supuesto todo depende del mercado, sus altibajos y las reacciones que tienen frente a circunstancias globales.

Y aunque el tema financiero es sin duda muy importante, la sustentabilidad en el sector es un proceso paulatino, en la medida de cumplir con mejorar las condiciones será la medida en la que podamos ver que un 100% de la industria minera en este país está teniendo grados de sustentabilidad. Además de los análisis en derechos humanos y la forma en que las empresas se vinculan con las comunidades de las cuales forman parte y tienen vecindad con ellas.

Comparativamente con otros países, tenemos en México una normatividad minera sobre impacto ambiental, acorde a lo que necesitamos como sociedad y lo que requiere el sector?

La industria minera está extraordinariamente regulada; de hecho, se han realizado estudios a nivel mundial sobre el tema y es de llamar la atención saber que México es uno de los países que mayor cantidad de regulación minera tiene. El problema desde mi punto de vista no es el cumplimiento o incumplimiento, sino que tan eficaz es la norma para regular y que tan eficiente para lograr un cumplimiento al 100%, es decir, cuánto cuesta. Eficacia es del orden jurídico y eficiencia es del económico, entonces, una norma es eficaz si el sujeto al que está obligado a cumplirla cuenta con las condiciones necesarias para acatar dicha norma. Vaya un ejemplo, supongamos que la normatividad determine hacer un depósito de jales con la más alta tecnología que hay en el mercado; tal vez no haya problema para la gran minería, pero para un pequeño o mediano minero será muy difícil cumplir con dicha normatividad. Me explico, para dicho sector de la industria esa norma no sería eficaz desde el punto de vista jurídico y desde el punto de vista económico va a ser absolutamente ineficiente porque al final del día sale más barato incumplir la norma y pagar la multa correspondiente.

El problema en México es que la regulación se hace (no siempre, pero sí en muchos casos) sin un conocimiento previo de las condiciones socio ambientales, técnicas, científicas y tecnológicas que se requieren para crear una norma lo suficientemente eficaz.

Adicionalmente, de toda la vida, el Estado mexicano está muy acostumbrado a victimizar a una de las partes en los procesos. Existen casos de

empresas mineras que, no obstante que no van a impactar negativamente a las comunidades indígenas en la zona, además de ofrecer programas de gestión social a favor de los indígenas, sin embargo, los proyectos mineros no “ven la luz” debido a una serie de patrones de conducta que terminaron en un interés económico muy fuerte, más allá del cumplimiento de la ley. Y finalmente, las inversiones sociales no se realizan; evidentemente quien pierde es México, la industria minera, la empresa y por supuesto, el pueblo indígena que terminó siendo manipulado por organizaciones y personas con intereses políticos. Como esos casos vemos muchos. Y encontramos que el líder o liderazgo del movimiento contra minero utiliza el conflicto para tener reflectores y lanzarse a candidaturas políticas.

Mi conclusión es que si bien la regulación es suficiente en cantidad, en cuanto a la calidad habría que hacer reformas muy importantes porque a las personas se les olvida que los recursos minerales son propiedad de la nación, es decir, de todos los mexicanos. Entonces, el estado tendría que tener preeminencia, sobre los derechos humanos y sobre los recursos minerales.

Está de acuerdo cuando se afirma que la mayoría de las normas están dirigidas al control de los efectos y no a la corrección de las causas?

En principio, me parece muy compleja la respuesta. Entramos a un tema de eficiencia y eficacia jurídica, sin mencionar las formas de creación del derecho en este país. En todo el mundo las normas se crean a posteriori, primero se genera el hecho humano y de las consecuencias se genera la norma. Simplemente en materia ambiental, habría que imaginar hechos científicos, que a la larga son hipótesis científicas que no están comprobadas y por ende, al querer regular se cometerían errores muy graves.

Sobre el tema habría que tener un buen debate sobre cuándo es el momento adecuado de regular la minería, si es a posteriori o es a priori.

De parte de algunos organismos privados como Fundar, ha habido ciertos señalamientos sobre opacidad en el sector minero, desde la falta de acceso público a los contratos, concesiones y permisos concedidos por el gobierno federal y a los reportes sobre los daños al medio ambiente, qué opina al respecto?

De manera rotunda digo que eso no es verdad. El problema es aprender a preguntar e investigar. Uno de los grandes problemas que existe en el tema de la impunidad son asociaciones como Fundar, que basan sus argumentos en lo que ellos creen que debe de ser. México acaba de firmar un instrumento internacional de muchísimo peso y de enorme alcance, que es el *Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, ESCAZÚ*, como un instrumento más para el acceso a la información y el poder que tienen los ciudadanos de participar en las decisiones que las autoridades vayan a tomar respecto a un asunto en específico.

Por tanto, hoy México tiene herramientas y mecanismos necesarios para acceder a los procesos de información; toda la información que genera el gobierno es pública, la excepción es que la cataloguen como reservada o confidencial, aunque también existe el acceso a la justicia para efectos de



poder demandar porqué está catalogada de esa manera. Ejemplo de ello es la información que varias autoridades publican en sus páginas, recordemos el mapa que despliega las zonas mineras concesionadas, y los nombres de los propietarios, las áreas naturales protegidas, zonas indígenas, etc.

Ahora, lo único que puedo agregar es que al día de hoy no existe la misma calidad de información, es grave el rezago de información que actualmente tienen las autoridades, tenemos datos máximo hasta 2018 y en este sentido hace falta que la autoridad haga lo propio para sistematizar la información y ponerla a disposición del público.

De acuerdo al Índice de la Gobernanza de los Recursos Naturales (IGR 2019), el Informe de Evaluación Intermedia 2019 en México indica que la calificación general del sector minero fue de 58 puntos sobre 100, lo que constituye una caída de tres puntos respecto a la calificación del país en el IGR 2017..... que significa lo anterior? es relevante para el sector? Lo perjudica?

Es muy relevante para el sector si se considera que el concepto de gobernanza es el concepto más amplio de ejercicio del poder, no sólo del Estado sino de los ciudadanos y de las partes involucradas en la gobernanza, como son la empresa, el gobierno, la sociedad, es decir, todos. No podemos hablar de gobernanza de los recursos naturales si no se implica a todos, es grave que se caiga la gobernanza porque quiere decir que no hay participación suficiente de todos los sectores, entonces, es natural que se desgobierne.

La consecuencia de la falta de Gobernanza Ambiental es que existen muchísimas más trabas por desconocimiento de las autoridades, van a ser más caras las inversiones en materia ambiental, en biodiversidad, en ma-



teria de *compliance*; el tema de la gobernanza sin duda repercutirá en el rubro económico.

Lo que me preocupa del sector es que yo lo veo un poco aislado, en la minería saben que son un sector muy importante y es cierto, pero también lo es que forma parte de una serie de procesos dentro de un país, y aunque hay cierta participación creo que no es la suficiente. Por dar un ejemplo, menciono el Protocolo de Nagoya sobre acceso a recursos genéticos, este obliga a hacer un convenio con las personas que viven en el lugar (y si son indígenas más), que se les informe de los procesos que se realizarán, que se les participe de las ganancias del recurso genético que va a obtener. Es probable que se piense que la minería no tiene nada que ver con Nagoya, sin embargo, recordemos que en el mismo lugar en el que se encuentra la biodiversidad, se encuentran los recursos genéticos y ahí mismo existe minería. Por ende, en los procesos industriales que conllevan temas socio ambientales se deben lograr acuerdos entre todas las partes involucradas.

Respecto al Protocolo de Nagoya, la minería podría participar ampliamente elaborando programas y sub-programas de gestión social que impliquen el apoyo a las personas que tienen recursos genéticos en sus tierras, siembran, realizan prácticas de medicina tradicional y no han recibido apoyo alguno en capacitación, en representación y en facilidades para saber cómo acceden a los beneficios económicos derivados de la utilización de dichos recursos genéticos. Ese es un claro ejemplo de gobernanza de la Biodiversidad. Uno de los problemas que existe en el sector, es que éste atiende sólo el tema minero *per se*, e insisto, hay muchos temas que son transversales, que tendrían que considerarse en las tomas de decisiones

de los más altos niveles en los corporativos mineros. Ese podría ser un primer diagnóstico, en cuánto tiempo y cuándo la minería se involucrará en temas que vayan más allá del beneficio del mineral. Tomar la decisión de hacerlo si bien es responsabilidad de todos como sociedad, corresponde a la industria minera dar el primer paso.

Actualmente, se tienen detenidas dos iniciativas de la Ley General de Consulta. Por qué ha pasado tanto tiempo y aún no se cuenta con esta ley que es básica para el sector?

Actualmente, se encuentra en el senado la Ley presentada por diversos diputados, la mayoría del partido en el poder, misma que ya fue aprobada en la Cámara, falta la aprobación en el Senado y es ahí donde la participación del sector tendría que estar muy bien representado para negociar lo atinente, lo que nos toca como industria. Es fundamental, que la industria minera tenga certeza, se necesita conocer las reglas del juego, cómo se va a participar, quiénes van a participar. Hasta el 2021 no ha habido un solo proceso de consulta indígena minero, y sí se han realizado consultas indígenas de la industria energética o para infraestructura carretera por ejemplo. Entonces, no debemos entrar en un estado caótico de pánico, y poner las manos en la negociación como lo ha hecho la industria en muchas más ocasiones.

La Consulta Indígena es un derecho humano que debe garantizar el Estado mexicano y por supuesto, corresponde al mismo llevarla a cabo. En este punto cabría preguntar por qué no se ha hecho ninguna consulta sobre los proyectos mineros. Por supuesto, habría que ser muy cuidadosos, porque si partimos del hecho que mencionaba líneas arriba sobre la victimización a ciertos polos sociales, existe el riesgo que el gobierno pretenda consultar, fuera de la ley, todos los proyectos industriales que se le presentan, convirtiendo el proceso de consultas a modo en un verdadero caos. La consulta a pueblos, comunidades indígenas y afrodescendientes debería realizarse hasta que se presenta el cambio de uso del suelo y/o la consiguiente manifestación de impacto ambiental para la explotación y beneficio, no podría ser antes porque no se ha generado un daño y además ya existe un vínculo de las personas que viven en las tierras donde se explora y se pretende explotar.

En la mayoría de los casos las comunidades establecen relaciones contractuales y otorgan su consentimiento para que se realicen barrenos en sus predios. Es un tema económico, es decir, el hecho de que ya exista un vínculo relacional entre las partes mediante un instrumento jurídico, un contrato, un convenio de cualquier naturaleza, para la compra venta, arrendamiento, servidumbre de paso, etc. significa que hay un consentimiento, entonces no aplica, sería necesario consultar cuando ya se llegaron a acuerdos. En este caso lo más importante es cumplir con los acuerdos para que no existan conflictos posteriores, o por lo menos queden antecedentes positivos.

Por supuesto, la situación cambia si resulta que el predio donde se construirán los terreros, el depósito de jales o las presas de lixiviación por mencionar algunos, está a escasos metros de la población o es sitio de paso

o peregrinación de un pueblo indígena; en este punto, es muy clara la importancia que reviste el tema de la consulta, que finalmente no es otra cosa que procesos de negociación para llegar a acuerdos que satisfagan a todas las partes.

Hoy en día México ocupa el segundo lugar en América Latina (después de Perú) en conflictos socio-ambientales que tienen que ver con minería y el tema de energía básicamente. Sin embargo, debo decir con toda honestidad que dichos conflictos están más vinculados a la creación de argumentos, no importa si son falaces, si son mentirosos, se crean manipulaciones de masas para que las comunidades estén en contra de los procesos mineros y ahí es donde ha faltado la aplicación del estado de derecho. Sin ir más lejos, tenemos un caso en el norte del país, cierran la planta cervecera propiedad de Constellation Brands a pesar de contar con todos los permisos oficiales para operar. Definitivamente, la población no puede decidir si una empresa produce o no, porque no es materia de decisión de la sociedad, la prohibió el estado mexicano porque hizo una consulta inexistente legalmente hablando. Aquí el estado de derecho falla, es por lo que afirmo que los conflictos socio ambientales están enmarcados en un halo de formas de argumentar a favor, puede ser de los derechos humanos, del medio ambiente, etc. Desgraciadamente, México se encuentra preso en los argumentos ideológicos de unos cuantos, que reunidos conforman manadas de mentiras y falsas visiones.

Tengo un caso específico y muy interesante para ilustrar lo anterior. Habitantes de una comunidad se quejan de que una minera contamina un río cercano porque arroja residuos; después de realizar numerosos estudios técnico – científicos, se demostró que el río estaba contaminado porque la población lo ha utilizado como basurero, incluido descargas de aguas negras. Al final, la empresa minera ofrece un programa de gestión social para limpiar el río, el conflicto se soluciona y los tres o cuatro líderes que encabezaron la protesta terminan postulándose a cargos en el municipio.

La minería debe ser parte de la solución, no principio del problema y cuando se logre comprender, las cosas podrían cambiar, el sector debe abrirse a un mundo globalizado y a una sociedad cada vez más participativa.

Dados los resultados de las pasadas elecciones y la integración de la nueva legislatura en la que no se contarán con los votos suficientes de ningún partido para impulsar reformas constitucionales, cómo impacta lo anterior al sector minero?

Indudablemente, nos viene muy bien que por la actual conformación de la cámara baja no puedan aprobarse las reformas propuestas desde el ejecutivo. Aquí, quiero ser muy puntual al señalar la trascendencia de todo este movimiento porque no se pueden hacer reformas al dedazo y con una pluma. La Constitución es lo único que puede salvar efectivamente a cualquier país, es el andamiaje más importante que se tiene porque dicta desde la forma de gobierno hasta los principios rectores que hacen a un país lo que es. El reconocimiento de los derechos de los gobernados ha significado la victoria de las batallas históricas más cruentas que este país

ha librado. Hoy México, es un Estado Constitucional de Derecho, aunque muchas autoridades no lo sepan..

Como es sabido, desde que se dieron a conocer esas reformas, específicamente la Ley de la Industria Eléctrica, de parte del sector minero se promovieron varios amparos porque esa Ley es absolutamente inconstitucional y la corte se pronunció al respecto suspendiéndola de forma definitiva. Será muy complejo que llegue a feliz término una reforma constitucional, cuando no se tiene la mayoría calificada. Lo único que podemos esperar es que impere la justicia, la razón y el amor al país antes de los intereses políticos y las dádivas económicas.

Quien puede meter mano a la constitución tiene una responsabilidad brutal y tan es así que es necesaria la mayoría de los congresos de los estados para hacerlo. La buena noticia es que al día de hoy no se puede hacer ninguna reforma, aunque tampoco podemos echar fanfarrias por los resultados del proceso electoral ya que todo puede cambiar. Siempre hay intereses políticos en juego y una alianza de partidos podría conseguir en el futuro la mayoría que se necesita para las reformas.

Lo anterior significa que en el sector minero hay mucho trabajo por hacer, se debe estar muy atentos a la operación legislativa día a día. En este sentido, me parece que tendría que haber una cabeza de sector que pudiese cabildear, el sector minero debe estar en los procesos de negociación para lograr regulaciones eficaces, leyes eficientes y aplicables a la industria, aunque por ahora desconozco si se está haciendo algo al respecto.

Finalmente, sólo quiero subrayar algo que me parece fundamental: Las empresas mineras tienen que invertir de manera urgente en la adopción de la cultura del *compliance* que ya es una realidad esta necesidad. Hoy en día los problemas más graves que tiene la industria son en su mayor parte socio ambientales. Las empresas del sector minero deben coadyuvar en la garantía de los derechos de las comunidades aledañas a sus operaciones y al mismo tiempo, establecer una relación cercana con las autoridades en la materia y mostrar el cumplimiento que se está haciendo en la parte ambiental, de derechos humanos, de relacionamiento comunitario. Las empresas pueden mostrar y transparentar toda su operación sustentable en la que se ha trabajado desde hace ya algún tiempo. Es preciso que las autoridades se pronuncien al respecto, reconozcan los esfuerzos que son evidentes en cuanto a la buena manera de hacer minería, también en lo que respecta a lo amigables que son las nuevas tecnologías con el medio ambiente. Las mejores prácticas deben ser reconocidas no sólo por el sector, sino por la sociedad en su conjunto.

Webinar Contribución de la minería: más allá de los números

México tiene una industria minero-metalúrgica madura y moderna, responsable con las comunidades y con el ambiente; con capacidad técnica y científica para ser una potencia mundial, pero requiere del apoyo y el impulso de la administración pública para alcanzar niveles de excelencia, aseguró el presidente de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México (AIMMGM), Sergio Almazán Esqueda, en el marco del webinar "Contribución de la minería: más allá de los números", evento realizado el 21 de abril del 2021.

Almazán Esqueda indicó que el mundo enfrenta desafíos, especialmente por la población creciente que exige mejores niveles de vida y de bienestar, así que necesitamos aprender a vivir de una manera más sostenible y responsable; vivir en armonía y en equilibrio entre las personas, la comunidad y la naturaleza. "Requerimos profesionistas en las Ciencias de la Tierra. Necesitamos de la geología, la minería, la metalurgia, de la ecología, de la biología, de las ciencias sociales, y de muchas otras grandes disciplinas e ingenierías. En general, México y el mundo necesitan de la minería".

En la ponencia "Industria Extractiva: Primer Sector en Aportación Fiscal", Fernando Alanís Ortega, presidente de la Cámara Minera de México (Camimex), dijo que a la minería se le han hecho juicios públicos ligeros cuando "No hay un pleno conocimiento de la actividad económica, ni se tiene referencia de los datos oficiales". La industria extractiva es una de las que mayores aportaciones realiza. Representa el 2.3% del PIB Nacional y el 8.1% del PIB industrial y fue el séptimo generador de divisas del país en el 2019, puntualizó.

Al referirse a la percepción de que la minería no paga impuestos, informó que "en los últimos cuatro años, la minería pagó 161 mil millones de pesos (mmdp) de impuestos y en proporción al PIB que genera es la que más paga impuestos en el país, además si lo comparamos con Canadá, Chile y Perú, de acuerdo con el estudio del Instituto Fraser, hemos perdido competitividad en atracción de inversiones, ya que estamos pagando el 52.68% de la utilidad como carga tributaria, mientras que en Estados Unidos están en 30%, en Chile en un 35%, Perú en 39% y en Canadá en 34%".

Por otra parte, Alanís Ortega, llamó a las autoridades ambientales a sostener un diálogo para entender las razones por las que están detenidos los permisos y trabajar en conjunto para destrabar autorizaciones de Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAs), detenidas en la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y que mantienen frenados varios proyectos mineros en el país.

Al respecto, el director de Desarrollo Minero de la Secretaría de Economía, José Jabalera, admitió que existen proyectos mineros detenidos por diferentes motivos, entre ellos la tramitación de permisos que no han salido en tiempo, retos técnicos o por oposición de comunidades, pero aseguró que el área a su cargo está apoyando a algunas empresas mineras "porque nos interesa que las concesiones trabajen y tenemos la puerta abierta para ir destrabando esas situaciones".

En su oportunidad, el director de Exploración de Grupo México, Alfonso Martínez, precisó que en los últimos 20 años las empresas mineras han invertido 9 mil 855.3 millones de dólares en exploración, lo cual ha permitido que el país cuente con un acervo inmenso de información técnica sobre la geología



COMUNICADO

M.C. Efraín Alva Niño, fue nombrado Titular de la Unidad de Coordinación de Actividades Extractivas, de la Secretaría de Economía

Maestro en Ciencias Geológicas por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Con una amplia trayectoria académica en esa institución, ocupó el cargo de Profesor Investigador Asociado “B”, Tiempo Completo con perfil PRODEP de 2008 a 2021. En su estancia en la UANL impartió las cátedras de Ingeniería Geológica; Cartografía Geológica; Perforación y Sedimentología, entre otras. Estuvo al frente de la Coordinación del Laboratorio de Ingeniería Geológica e Hidrogeología, haciéndose cargo de las prácticas de Sedimentología, Mecánica de Suelos; Mecánica de Rocas; Hidrogeología y Petrofísica.

Anteriormente, el Maestro Alva desarrolló sus servicios profesionales en empresas del sector minero como Minera Carbonífera Río Escondido (MISCARE) y en la Siderúrgica Lázaro Cárdenas – Las Truchas.

La experiencia profesional del M.C. Alva Niño abarca las áreas de Ingeniería Geológica; Mecánica de Rocas; Sedimentología; Exploración geológica; Explotación de minerales no metálicos; Evaluación, Caracterización e interpretación de yacimientos; Geología ambiental e Hidrogeología.

Como miembro del área de Ingeniería Geológica de la UANL, ha participado en numerosos servicios profesionales como miembro del panel de expertos, brindando servicios profesionales de asesorías y peritajes respecto de Riesgos Geológicos, Estudios Geológicos, Geotécnicos, Hidrológicos y Periciales tanto a la industria privada, como a particulares y Gobierno del Estado.



del territorio nacional. El reto, ahora, dijo, es revisarla, organizarla, sistematizar y ponerla a disposición de la comunidad científica y de la sociedad para que sea aprovechada.

Al dar a conocer los programas y proyectos de educación, salud, cultura, medio ambiente, de desarrollo económico y ayuda humanitaria que llevan a cabo las empresas mineras en las comunidades en las que operan, Irma Potes, directora de Desarrollo Comunitario de Grupo México, reconoció que a las compañías “Nos falta mucho por hacer y muchas historias por comunicar. Los mineros también nos metemos al interior de los corazones de las personas y así como sacamos lo mejor de la Tierra para ponerlo al servicio del mundo, también sacamos lo mejor de la gente y buscamos que esta riqueza que existe en las personas se ponga al servicio de las comunidades”.

Ante los diferentes mitos que existen en torno a la industria minera, la panelista Paloma García, de IGUAL Consultores, aseguró que la minería cuenta con una robusta legislación medio ambiental que atiende de manera permanente, entre

las que destacan la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente, así como siete Normas Oficiales Mexicanas y la regulación general que existe para la actividad en áreas naturales protegidas de México, entre otras.

El experto en minería y ex presidente de la AIMMGM, Octavio Alvidrez Cano, detalló la tecnología de vanguardia que se utiliza en los procesos mineros que contempla la utilización de diferentes paquetes de software, así como sistemas de inteligencia operativa y artificial para mejorar los índices de seguridad, eficiencia, control y destacó que la tecnología ayuda a generar ahorros y ganancias para amortiguar los ciclos en los que los precios de los minerales disminuyen.

El evento contó con la participación en línea de más de 300 personas que retroalimentaron la conversación y plantearon dudas y comentarios al panel de expertos convocados por la AIMMGM.

En Grupo tenemos los cascos bien puestos por la seguridad



 CÁMARA MINERA DE MÉXICO

El cuidado de la salud y seguridad forma parte esencial en todas las actividades que desempeñamos.

Es por eso que, la División Minera, recibió tres de seis preseas “Cascos de Plata” otorgadas por la Cámara Minera de México (CAMIMEX), al obtener los mejores índices de seguridad durante el 2019.

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

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





NUESTRA ASOCIACIÓN

EL CDN INFORMA 

NUESTROS DISTRITOS 

OBITUARIO 

EL CDN INFORMA

El 23 de abril del 2021 se realizó la Cuarta Reunión Ordinaria de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México. El Ing. Sergio Almazán Esqueda, Presidente del Consejo Directivo Nacional dio a conocer las actividades realizadas en el periodo.

Continúa la organización de programas de conferencias por Webinar sobre temas que se consideran importantes en la comunidad minera y no minera de México, teniendo como principales destinatarios los estudiantes de las carreras de ciencias de la tierra. El 25 de febrero se organizó el Webinar “Minería, un mundo de oportunidades” en el que se buscó abrir las opciones profesionales de los futuros profesionistas en la minería. Se tuvo la colaboración de Armando Alatorre, Presidente del Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México; Álvaro Merino de la Sociedad Nacional de Minería de Chile; Luis Felipe Medina de Agnico Eagle; Irma Potes de Grupo México y Alfredo Bertrand de Epiroc. Todos ellos, desde su posición y experiencia profesional ofrecieron diversos ángulos de desarrollo profesional que se pueden tener en la industria minera.

Un segundo Webinar se organizó el 21 de abril, el propósito fue presentar desde otras perspectivas las contribuciones de la minería a la sociedad, el panel se nombró “Contribución de la minería: más allá de los números”; se contó con la participación de Fernando Alanís de Cámara Minera de México, quien habló sobre la aportación fiscal de la minería; Alfonso Martínez Vera de Grupo México, señaló los beneficios que trae consigo la exploración del territorio nacional; Irma Potes, también de Grupo México, dio a conocer las contribuciones de las empresas mineras a las comunidades; Paloma García, consultora independiente, compartió las aportaciones en medio ambiente; y Don Octavio Alvidrez mencionó como la industria minera juega un papel sobresaliente en el impulso a las tecnologías de vanguardia.

En mi calidad de Presidente del Consejo Directivo Nacional, se atendieron las invitaciones de la Secretaría de Economía a las reuniones de la Mesa de Minería, un avance principal ha sido la concurrencia de las distintas dependencias del Gobierno federal con las representaciones del sector minero mexicano. Esperemos que más adelante se tengan resultados más tangibles en beneficio de la minería. Sobre el tema de la administración pública federal, se formalizó la sustitución de la Subsecretaría de Minería por una nueva área de menor rango administrativo, la Unidad de Coordinación de Actividades Extractivas. También asistimos a la reunión ordinaria del Consejo Directivo de Cámara Minera de México del mes de abril.

Participé como comentarista en la presentación del Número 16 de Cuadernos de Trabajo, que aborda el tema Minería y Sociedad: Diálogos en

Construcción, organizada en Webinar por el Clúster Minero de Sonora el 15 de abril. También, se participó en el foro “La geología y ciencias afines en el contexto de la transición energética”, organizado por la Sociedad Geológica Mexicana el 20 de abril.

En materia de comunicación, la directiva nacional ha estado presente en distintos medios periodísticos como Teorema Ambiental, De Reporteros, Perspectivas, Grupo Imagen y Reforma, siempre con el apoyo de Ak Comunicaciones.

Por otro lado, se avanzó en la Reunión Extraordinaria del CDN para atender la solicitud del Comité de Damas sobre el tema de la afectación de su membresía debido a la opción que tienen actualmente las señoras para formar parte de la Asociación y se acordó promover la modificación del Estatuto en una Asamblea General Extraordinaria que se celebrará el próximo día 30 de abril, junto al proyecto de adecuaciones a los Reglamentos concernientes a la celebración de reuniones virtuales por todas las instancias de la Asociación. Se han distribuido ambos proyectos a los Distritos y a los socios.

En cuanto a la Convención Internacional de Minería, se informa que el 11 de marzo se llevó a cabo el Lanzamiento de la Convención. En dicho evento se contó con la participación del Lic. Ernesto Rodríguez Escalona, Secretario de Turismo del Estado de Guerrero, en representación del Gobernador Constitucional, Lic. Héctor Astudillo; el Lic. Álvaro Burgos Barreira, Secretario de Fomento y Desarrollo Económico del Estado de Guerrero; el Lic. José Rafael Jabalera Batista, Director General de Desarrollo Minero en representación de la Secretaría de Economía, la Mtra. Tatiana Clouthier Carrillo; la Lic. Karen Flores Arredondo, Directora General de la Cámara Minera de México en representación del Ing. Fernando Alanís Ortega, Presidente de la CAMIMEX, y el Sr. Seyed Rezvani, Director General de Mundo Imperial. El evento cumplió con el propósito de dar a conocer que la Asociación está convencida de organizar la Convención, pero teniendo presente todo el tiempo la salud de los asistentes. Convención sí, pero con todas las precauciones necesarias.

Vicepresidencia Administrativa

Elecciones en los Distritos

Se continuó el seguimiento a la preparación de las elecciones en los Distritos. Con base en la información proporcionada por éstos, se tiene que:

15 Distritos no recibieron registro de planilla alguna. En estos casos, la actual Directiva continuará su gestión por otro periodo, siempre y cuando sea ratificada por sus Asambleas del mes de junio.

7 Distritos recibieron el registro de una sola planilla. En la Asamblea del mes de junio se deberá ratificar la elección de dicha planilla.

3 Distritos recibieron el registro de dos planillas, Fueron los casos de Sonora, Durango y México. Conforme al Reglamento de Elecciones de los Distritos, por el número de socios de esos Distritos la elección se debe realizar por medio del voto electrónico.

4 Distritos no enviaron retroalimentación alguna. En esta situación se encuentran Fresnillo, La Ciénega, Sinaloa y Sombrerete "Juan Holguín". De cualquier forma, insistiremos para tener el seguimiento respectivo.

Con la finalidad de estar en condiciones de atender la organización de las elecciones por voto electrónico, hemos retomado el contacto con la UNAM para buscar que esta institución nos apoye en la organización y operación de las elecciones por esta vía en los tres Distritos en los que habrá contienda.

Revista Geomimet

En el periodo que se reporta fue publicada la edición 349 que incluye una entrevista con Armando Alatorre en su calidad de Presidente del Colegio de Ingenieros de Minas, Metalurgias y Geólogos de México. Reiteramos que la revista es digital y que los asociados la pueden consultar en línea en el sitio <http://www.revistageomimet.mx/>, con la opción de guardarla en pdf. Con el propósito de evaluar la versión digital de la publicación, iniciaremos un sondeo entre la membresía para conocer las opiniones de los asociados sobre la revista. Los mantendremos informados.

Vicepresidencia Técnica

Se informa que quedaron integrados los jurados para los premios nacionales 2021 y recibidas las candidaturas para cada una de las categorías. Presentamos a continuación ambos:

Premio Nacional de Geología 2021

Candidatos:

Miguel Humberto Moreno López y Miguel Ángel Miranda Gasca

Jurados: David Arthur Giles Campbell, Luis Felipe Novelo López y Alfonso Martínez Vera

Premio Nacional de Minería 2021

Candidatos:

José Arturo Arredondo Morales, Roberto González Rodríguez y José Martínez Gómez

Jurados: Armando Sánchez López, Ramón Tomas Dávila Flores y Roberto Díaz Colunga

Premio Nacional de Metalurgia 2021

Candidatos

Sebastián Parra González

Jurados: Carlos Lara Valenzuela, Pablo González Jiménez y José Luis Vega Tapia

Premio Nacional de Educación en las Ciencias de la Tierra 2021

Candidatos

José Refugio Parga Torres y Luis Fernando Camacho Ortigón

Jurados: Rubén Del Pozo Mendoza, Rogelio Monreal Saavedra y Sergio Alan Moreno Zazueta

Premio Nacional de Medio Ambiente en la Minería 2021:

Candidatos

Marcos Gustavo Monroy Fernández

Jurados: Guillermo Del Carmen Tiburcio Munive, José de Jesús López García y José Refugio Parga Torres

El proceso de evaluación y dictaminación estará a cargo de los jurados, quienes deberán entregar su fallo a más tardar el 10 de agosto.

En otro orden, se recibió la solicitud del Distrito Chihuahua para una aportación del Fondo Técnico por 50 mil pesos destinados a contribuir en la organización del evento que organiza el Distrito, denominado *Summit Minería*, el cual se llevará a cabo de manera virtual la tercera semana de mayo. En virtud de que la solicitud es aportación y no préstamo, se pone a la consideración del CDN su aprobación.

Otra solicitud de apoyo es del Distrito Pachuca, para el Museo de Minería de Pachuca, a fin de ser coeditor del libro "Andrés Manuel del Río, científico Madrileño Mexicano, que defendió la Independencia de México" y aportar una suma de 50 mil pesos para su impresión. El Ing. Gerardo Mercado del Distrito Pachuca ofrecerá los pormenores del proyecto. En caso de ser aprobada la propuesta, el recurso provendría del Fondo Técnico. Se pone a la consideración del CDN.

Vicepresidencia Educativa

Atendiendo el encargo recibido en la 3ª reunión del CDN, se hizo un inventario de los Convenios celebrados con universidades en el pasado reciente. Los convenios que se encuentran en los archivos de la Asociación son con: *La Universidad Autónoma de Chihuahua*. Firmado el 29 de junio de 2015 y con vigencia hasta el 4 de octubre de 2016. De carácter general, no se desarrolló ningún proyecto específico en el marco de este Convenio.

La Universidad de Guanajuato. Firmado el 14 de marzo de 2016, con una vigencia de tres años. De carácter general, no se desarrolló ningún proyecto específico en el marco de este Convenio.

La Universidad Nacional Autónoma de México. Firmado el 12 de febrero de 2018, con una vigencia hasta el 1º de julio de 2020. De carácter específico, cuyo objeto es desarrollar y operar el sistema de votación electrónica para la AIMMGM. Se encuentra en proceso de revisión para su reanudación.

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Firmado el 26 de noviembre de 2020, con una vigencia de dos años. De carácter específico, cuyo

propósito es otorgar becas a estudiantes de ciencias de la tierra de dicha institución educativa.

Secretaría

Con relación a la membresía, al 19 de abril del 2021 se tuvo un registro de 2,574 asociados. Por tipo de categoría se tiene la siguiente distribución:

Categoría	Número	%
Activo	956	37
Adjunto	318	12
Afiliado	501	19
Estudiante	261	10
Honorario	78	3
No especificado	460	18
Total	2,574	100%

El Ing. Manuel Huitrado, quien estuvo al frente del Distrito Guadalupe, informó que se tienen sólo dos socios en dicho Distrito, la membresía tenía como base los docentes y estudiantes del plantel de la Universidad Tecnológica con sede en Guadalupe, Zacatecas; tampoco se tiene el interés de reactivar las actividades en ese Distrito. En consecuencia, se solicita al CDN que declare en suspensión temporal al Distrito Guadalupe, los socios serán absorbidos por el Distrito Zacatecas.

Otra solicitud del mismo tipo fue presentada por la Ing. Fabiola González del Distrito Melchor Muzquiz, quien da a conocer que ya no hay socios en dicho Distrito, pues ella era la última socia y está haciendo su cambio al Distrito La Carbonífera. Por lo que la Ing. González solicita que el CDN apruebe la suspensión temporal del Distrito Melchor Muzquiz.

Se informa el fallecimiento de los siguientes asociados en el lapso que se reporta:

Nombre	Distrito	No. Asociado
Enedino Gómez Monter	Zacatecas	12646
Carlos E. Bárcena González	Laguna	14592
Benjamín Martínez Castillo	Guadalajara	2523

Se han gestionado los fondos de defunción correspondientes. Adicionalmente, se recibió la solicitud para el cambio a la categoría de asociado honorario del Ing. Marco Antonio Lomas Aguirre del Distrito Guadalajara (asociado No. 2267). Fecha de nacimiento 16 de enero de 1948. Antigüedad en la Asociación 30 años.

Se pone a consideración del Consejo Directivo Nacional la aprobación del cambio de categoría de este asociado.

Tesorería

La información sobre los recursos de la Oficina Nacional al 31 de enero de 2021 está disponible a los asociados en la Oficina Nacional o a través de los Presidentes de Distrito.

Si bien se tuvo que realizar un préstamo adicional a la cuenta para solventar compromisos de pagos de inicios de marzo para la organización de la Convención. Al cierre del periodo reportado ya se reflejan los ingresos iniciales de la Convención. La afectación a los Fondos en febrero y marzo de 2021 se detalla a continuación:

Fondo de Operación.

Afectación

Traspaso de fondos para gasto corriente de Oficina Nacional correspondiente a los meses de febrero al mes de agosto 2021/ marzo 2021
\$ 5,434,995

Préstamo para la XXXIV Convención Internacional de Minería 2021 para pago de anticipos Organización Ideal (depósito en garantía hospedajes), Infoexpo (Herramientas digitales y servicios en sitios) y a Turismo y Convenciones (montaje, producción, electricidad y señalización)/ Marzo 2021
\$ 778,927

Fondo Técnico

Afectación

Gasto del Proyecto CAP \$ 286,669
Organización de Webinar \$ 9,090

Aplicación a la cuenta de Oficina Nacional para la contribución de la AIMMG AC al proyecto México Minero / Marzo 2021
\$ 1,500,000

Restitución para el pago de la edición del video para inauguración del Pabellón México en el PDAC, que se trabajo el año pasado en Canadá / Marzo 2021
\$ 58,000

Fondo de Defunción

Afectación

Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Roberto Esparza Contreras del Dto. Pachuca / Febrero 2021 \$ 150,000

Traspaso para pago del Fondo de Defunción de Sra. Maricela de los Santos Flores del Dto. Saltillo / Febrero 2021 \$ 150,000

Traspaso para pago del Fondo de Defunción del C.P. Enedino Gómez
Monter del Dto. Zacatecas / Febrero 2021 \$ 150,000

Traspaso para pago del Fondo de Defunción del Ing. Carlos Eduardo Bárcena González del Dto. Laguna / Marzo 2021 \$ 150,000

Fondo de Infraestructura.
Sin movimiento.

El seguimiento presupuestal de la operación de la Oficina Nacional de enero a marzo de 2021 se presenta a continuación. En los ingresos el concepto que no logró llegar al presupuesto fue el de cuotas. En cuanto al gasto, el ejercido estuvo por debajo del presupuestado; en algunos rubros fue debido a que se postergó la realización del gasto y otros son ahorros efectivos. Más adelante se podrá realizar un análisis para hacer los ajustes correspondientes al presupuesto.

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

	E N E R O - M A R Z O		
	PRESUPUESTADO	EJERCIDO	DIFERENCIA
INGRESOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
1.1 Donativos			
Total de Ingresos Cuotas	1,074,475	858,225	-20.13
2. REVISTA GEOMIMET			
Total Ingresos por Revista Geomimet	466,183	443,328	-4.80
TOTAL INGRESOS DE LA OFICINA NACIONAL	1,540,658	1,301,553	-15.52
Utilización del Fondo de Operación	5,434,995	5,434,995	0.00
TOTAL	6,975,653	6,736,548	-3.43
GASTOS			
1. OPERACIÓN DE LA OFICINA NACIONAL			
1.1 Nómina	915,148	908,555	-0.84
Total Gastos por Nómina			
1.2 Impuestos, derechos y obligaciones patronales	290,777	279,533	-3.87
1.3 Gastos por liquidación y finiquitos	-	-	#DIV/0!
1.4 Red de Comunicación	39,462	18,810	-52.38
1.5 Mantenimiento de equipo de computo e impresoras	98,822	60,826	-38.45
1.6 Mantenimiento Tecnología Informática	544,023	123,684	-77.26
1.7 Servicios	2,544	3,034	19.28
1.8 Mantenimiento de Edificio y Oficinas	230,125	46,452	-79.81
1.9 Vehículos	28,073	10,503	-62.59
1.10 Seguros, Fianzas y Garantías	396,305	375,999	-5.12
1.11 Gastos de Oficina	344,221	283,787	-17.56
1.12 Gastos de logística para Reuniones Generales y Asambleas	63,600	1,070	-98.31
1.13 Gastos por asistencia a integrantes del CDN para Reuniones Generales y Asambleas	66,000	-	-100.00
1.14 Gastos de viaje CDN Comisiones	51,600	-	-100.00
1.15 Gastos de Viaje Personal Oficina Nacional	-	2,651	
1.16 Gastos de Viaje de Presidentes de Distritos	32,900	-	-100.00
1.17 Comunicación Institucional	417,121	284,953	-31.69
TOTAL DE GASTOS DE OPERACION DE LA OFICINA CENTRAL	3,519,641	2,397,836	-31.87
2. REVISTA GEOMIMET			
2.1 Nómina	181,458	180,962	-0.27
2.2 Elaboración de Revista	144,023	139,541	-3.11
2.3 Impuestos, derechos y obligaciones patronales	514,825	230,079	-55.31
TOTAL GASTOS DE REVISTA	840,306	550,581	-34.48
TOTAL GASTOS OFICINA NACIONAL	4,359,947	2,948,417	-33.97



AVISO >

Costo de la membresía en la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México para el año 2021

Tipo de Socio	Cuota Anual
Asociado (activo, adjunto y afiliado)	1,000 pesos
Socio Estudiante	500.00 pesos

Se recomienda cubrir su cuota hasta el 31 de marzo de 2021 ya que si se paga después de esa fecha tendrá que cubrir un recargo del 25% conforme al Estatuto vigente.

El socio nuevo paga cuota anual + \$50 pesos de inscripción



VENTILACIÓN MINERA HECHA
EFICIENTE, ROBUSTA,
ADAPTATIVA & SEGURA

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

 **World Class** Mining
EN MÉXICO

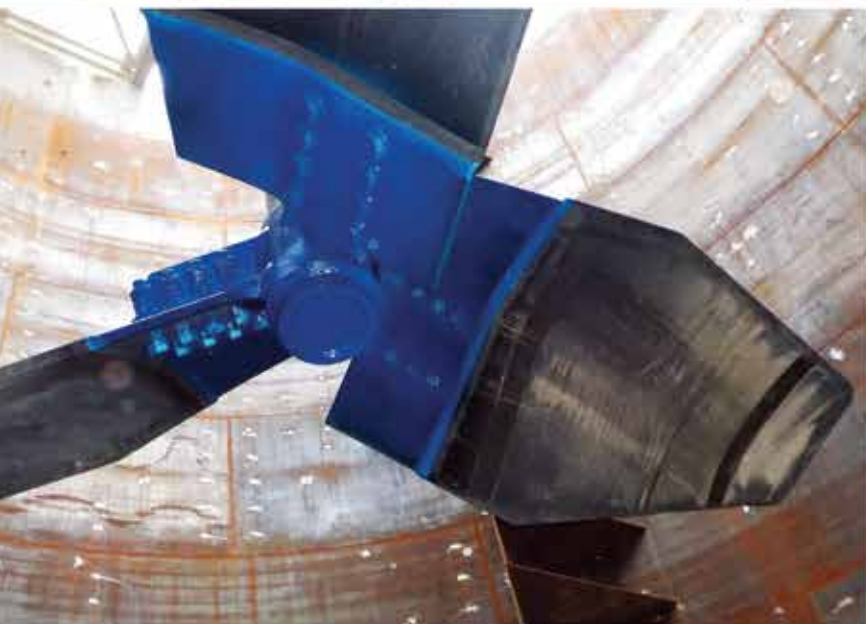
 plasticosgplus.com

Metaline serie 700

Revestimiento elastomérico pulverizable



Protege contra el desgaste y erosión por efecto dinámico; para aplicaciones en húmedo y seco, además de poseer propiedades antiadherentes.



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

Unidades de servicio: Apaxco, CDMX, Guadalajara, Huichapan, Mazapil, Mérida, Morelos, Monterrey, Orizaba, Tamuín, Tepeaca, Torreón, Xoxtla, Zapotiltic.

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

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

MetaLine®
protect - repair - save
proven coating systems since 1980



EXPERIENCIA E INNOVACIÓN A SU SERVICIO

www.grupo-vysisa.mx

 55 2937 5416

NUESTROS DISTRITOS

MÉXICO

Por: Ing. Ma. Alba Paz Molina

El Distrito México de la AIMMGM AC, siempre en la búsqueda de proporcionar a sus asociados información actualizada sobre la actividad profesional, organizó el 29 de octubre del 2020 la conferencia: “NOM 035 Factores de riesgo psicosocial en el trabajo, identificación, análisis y prevención”, tema a cargo del psicólogo Alberto Heredia Mellado.

El 25 de marzo del 2021 se presentó el tema “Reforma al sistema de pensiones México”, sustentada por el Lic. Ignacio Cano.

Agradecemos a nuestros conferencistas y asociados que participaron en las sesiones programadas y esperamos les sean de mucha utilidad en su conducta profesional.

CHIHUAHUA

Del 19 al 21 de mayo del 2021 el Distrito Chihuahua llevó a cabo la conferencia virtual de minería Summit Virtual de Minería Chihuahua 2021. La finalidad del evento fue promover nuestra próxima XIII CONFERENCIA INTERNACIONAL DE MINERIA Chihuahua 2022 a realizarse el próximo mes de abril de 2022.

La conferencia resultó un éxito completo desde el punto de vista técnico - científico, académico, económico y publicitario, ya que nuestros patrocinadores lograron la difusión que pretendían y tanto el sector técnico como el académico de la comunidad minera se informaron de avances tecnológicos recientes.

Durante las conferencias asistieron un total de 726 personas por Vimeo y otras 147 por Facebook y a la fecha llevamos mas de 44.000 visitas a nuestra página web



DAMAS PACHUCA

Por: Dra. Danahé Díaz

Visita a los Yacimientos de Obsidiana en el Nopalillo

El 6 de mayo del 2021 el Comité de Damas del Distrito Pachuca de la AIMMGM encabezado por la Dra. Danahé Díaz, el presidente municipal de Epazoyucan, Fidel Arce Santander y autoridades, realizaron un recorrido por las minas de obsidiana verde dorada, únicas en el mundo; la finalidad fue resaltar la importancia de esta roca, el trabajo de los mineros y artesanos en la comunidad del Nopalillo en el estado de Hidalgo.



Fidel Arce comentó que la extracción de la obsidiana se remonta desde tiempos prehispánicos en minas que tienen hasta 70 metros de profundidad y que se reactivaron a partir de 1980. Dijo que existen aproximadamente alrededor de 40 yacimientos, obteniendo diferentes calidades de

obsidiana, entre ellas de primera, segunda, tercera y suprema, esta última es la verde dorada, única en el mundo. Los usos que se le da principalmente son para el tema curativo por las propiedades que tiene y para uso ornamental; una parte se comercializa en diferentes partes de la República Mexicana incluso en China y Estados Unidos, entre otros países.

Finalmente, invitó a visitar Epazoyucan y conocer los atractivos turísticos del lugar, como el Ex Convento de San Andrés que data de 1500 construido sobre una pirámide, el Tuzofari, gastronomía y los yacimientos de obsidiana.



En la segunda visita al Municipio de Epazoyucan, la Mtra. Flor de María Harp, Directora del SGM, así como el Ing. Fernando Quiroga, Director de operación y apoyo técnico del FIFOMI, acuden a conocer la importancia de la obsidiana verde dorada.

NUESTRA ASOCIACIÓN

Curso Live OnLine
Diseño de mina subterránea con AutoCAD 3D

Centro de Actualización Profesional CAP

Estructura del programa:

- **Módulo 1** Introducción a AutoCAD 3D.
- **Módulo 2** Elaboración del perfil topográfico y elementos geológicos/Objetos 3D.
- **Módulo 3** Creación de obras subterráneas y visualización de avance de explotación.
- **Módulo 4** Vistas e Impresión, materiales, grabaciones y renderizado.
- **Módulo 5** Modelado 3D: sólidos, mallas, superficies y edición de objetos.

El CAP presente en **XXXIV MINERÍA**

Sesiones sincrónicas por Zoom

21 hrs. por Plataforma del CAP

entaca.cap@amimqm.org.mx | https://cap.geomin.com.mx

Cap-Amimqm | @cap_amimqm | @AmimqmCap | 55 55 43 91 30 opc. 5

Curso Live OnLine
PointStudio

Centro de Actualización Profesional CAP

AN COLABORACIÓN CON **MAPTEK**

Estructura del programa:

- **Módulo 1** Importación.
- **Módulo 2** Limpieza de nube de puntos
- **Módulo 3** Filtro de nube de puntos.
- **Módulo 4** Georreferenciación
- **Módulo 5** Distancias y coordenadas
- **Módulo 6** Modelación de nube de puntos
- **Módulo 7** Actualización de superficies
- **Módulo 8** Actualización de sólidos
- **Módulo 9** Validación de Superficies
- **Módulo 10** Secciones
- **Módulo 11** Exportar Datos

Sesiones sincrónicas por Zoom

12 hrs. por Plataforma del CAP

Fecha de inicio: 10 de julio 2021

entaca.cap@amimqm.org.mx | https://cap.geomin.com.mx

Cap-Amimqm | @cap_amimqm | @AmimqmCap | 55 55 43 91 30 opc. 5

Curso Live OnLine
Análisis de Información con Excel

Centro de Actualización Profesional CAP

Estructura del programa:

- **Módulo 1** Introducción.
- **Módulo 2** Configuración del entorno de trabajo.
- **Módulo 3** Formatos de número en Excel.
- **Módulo 4** Formatos de celda.
- **Módulo 5** Introducción a la formulación.
- **Módulo 6** Gráficos en Excel.
- **Módulo 7** Creación y manejo de tablas.
- **Módulo 8** Creación y manejo de tablas y gráficos dinámicos.
- **Módulo 9** Formulación avanzada y técnicas para el análisis de información.
- **Módulo 10** Creación de Dashboards.
- **Módulo 11** Seguridad de la Información.

El CAP presente en **XXXIV MINERÍA**

Sesiones sincrónicas por Zoom

17 hrs. por Plataforma del CAP

entaca.cap@amimqm.org.mx | https://cap.geomin.com.mx

Cap-Amimqm | @cap_amimqm | @AmimqmCap | 55 55 43 91 30 opc. 5

AB-23-EDG

Xiria E

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



EATON

Powering Business Worldwide

Power Distribution.
www.eaton.mx

LA CASA DEL GEÓLOGO

MÁQUINA AUTOMÁTICA PARA CORTAR NÚCLEO

MANTA 140150 IDG-120 LX SA CE

Características

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

Ficha técnica

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

¡Mírala funcionando en!

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

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

MÁQUINAS CORTADORAS DE NÚCLEO

Máquinas con motor eléctrico o con motor de gasolina

DISCOS IDG PARA CORTE DE NÚCLEO Y SU TABLA DE RENDIMIENTO



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



IDG-TREX
14"
Tipo de roca
Roca corte de intrusivos silicificados skarn matriz densa. Dentadura en forma de M. Rendimiento de corte 300 - 500 mts.



IDG-BFI26
14"
Tipo de roca
Corte rocas calizas silicificadas, cuarcitas, intrusivos silicificados. Rendimiento de corte 350 - 500 mts.



IDG-225
(Rin continuo) 14"
Tipo de roca
Corte de roca con alto contenido de sílice, cuarcitas, intrusivos vías de enfriamiento. Rendimiento de corte 250 - 400 mts.

PORTANÚCLEO IDG



PATENTE MX/f/2018/001393



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

Contáctanos a nuestros teléfonos o por correo electrónico:

662 214 16 66 y 662 210 74 29

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

IDG-35HP
Características:
cortadora de núcleo para disco de 14" con motor de 2, 3 kw HP / 5HP trifásico, uso rudo.



IDG-MANTA85
Características:
3400 rpm 2.2 kw-3HP o 5HP, rin continuo, corte hasta 12 cm de profundidad.



La Casa Del Geologo

lacasadelgeologo

IDGIngeniería Dibujo La Casa del Geologo

Ing. Juan Ortiz Aguirre 1958 – 2021



El Ingeniero Juan Ortiz nació en Saltillo, Coahuila, el 22 de noviembre de 1958 dentro de una familia minera, creció en unidades mineras como Saltillo, Concepción del Oro, Zac., Río Verde, S.L.P., Sombrerete y Fresnillo, Zac. Después de disfrutar su infancia en estos lugares, junto a sus hermanos, la familia se estableció en la ciudad de México, donde estudió la carrera de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Universidad Iberoamericana.

Inició su carrera profesional en Nissan y en 1987 se incorporó a CAMMSA, la empresa que su padre, el Ing. Juan Ortiz Bernal fundó en 1973. Desde su fundación esta empresa ha trabajado a contrato para la industria minero-metalúrgica de forma ininterrumpida en barrenación a diamante y todo género de excavaciones mineras; en ingeniería, diseño y montaje de plantas de beneficio, malacates, horcas y en general, de instalaciones minero-metalúrgicas y construcciones relacionadas.

Se convirtió en el Director de Operaciones de la compañía en el año de 1995 y asumió la Dirección General en el 2005. Bajo su brillante dirección y gracias a su incansable dedicación a la empresa, alcanzó importantes hitos, como el récord de perforación a diamante para Exploraciones Mineras Peñoles, en Rey de Plata, en donde se perforaron 250,000 metros, y el Barreno SJOM -1000, que se alcanzó en el proyecto San José, con la Cía. Minera Cuzcatlán, en el año del 2020.

Su gran calidad humana y su capacidad profesional nos deja a sus familiares y colaboradores un ejemplo de profesionalismo, entrega y honradez que admiramos y nos inspira a seguirlo.

Extrañaremos su pasión por el trabajo, pero sobre todo, su entusiasmo por procurar el bienestar de los demás.

¡Descanse enPaz!

Ing. J. Raymundo Delgado Robles 1931 - 2021



El Ing. Raymundo Delgado Robles nació en San Luis Potosí y egresó como Ingeniero de Minas y Metalurgista de la Universidad Nacional Autónoma de México. En el transcurso de su amplia y diversa trayectoria profesional, el Ing. Delgado laboró para diferentes empresas tanto en el sector privado como en el público. De 1963 a 1971 trabajó en la Dirección de Exploraciones de la Comisión Nacional de Energía Nuclear; en la Dirección General de los Laboratorios de la Comisión de Fomento Minero (1971 -1977).

El Ing. Delgado fue Subdirector Técnico en Roca Fosfórica Mexicana (1977 -1979); Subgerente de Beneficio en Uranio Mexicano (1979 – 1983). Director Técnico de Metalurgia (1985 - 1987); Director del Área Metalúrgica (1987 – 1989), ambos cargos en la Dirección General de Minas de la SEMIP.

Autor de la patente Proceso hidrometalurgico Ecológico Mejorado para la obtención de polvo de cobre metálico a partir de concentrados de sulfuros minerales que contengan dicho metal, el Ing. Delgado fue asesor en la Dirección General de Minas (Secofi); trabajó también en la empresa Reyna Mining como asesor de proyectos en el área metalúrgica hasta 2011 y en JC Minería y Servicios Especializados.

Con una sólida trayectoria gremial en la AIMMGM y en el CIMMGM, el Ing. Raymundo Delgado recibió el Premio Nacional de Metalurgia en 1989.

Sus amigos y colegas recuerdan su entusiasmo y energía al emprender nuevos proyectos, siempre dispuesto a ofrecer su ayuda y consejo a los más jóvenes. Con una vida larga y productiva

Ing. Joaquín Othón Elorza Rodríguez



El Ing. Joaquín Othón Elorza Rodríguez falleció a la edad de 84 años en la ciudad de Guanajuato el 26 de mayo del 2021. Su Esposa Esperanza Tena Piñón, sus hijos: Claudia, Joaquín, Juan Eduardo, Mariana, Ma. Fernanda, sus nietos, así como sus hermanos, sobrinos, familiares, amigos, exalumnos y compañeros ruegan una oración por su alma.

Fue un gran hombre, un buen esposo, un maravilloso padre, un entusiasta Ingeniero Minero egresado de la Universidad de Guanajuato en la generación conocida como “Generación de los 10”, comprometido profesionalista que laboró en diferentes empresas mineras de diversos estados: “Santa María de la Paz” en San Luis Potosí; en Baja California, Zacatecas, Querétaro y Guanajuato entre otros, ocupando puestos como Superintendente de Mina en la Cooperativa El Boleo en Santa Rosalía B.C. y Fresnillo. Director en la Facultad de Minas, Metalurgia y Geología de 1999 a 2003.

Colaboró en algunos proyectos como fue la construcción de una de las fracciones del túnel de Ponciano Aguilar en la Cd de Guanajuato, mentor-profesor de diversas asignaturas entre las que destacan: Topografía subterránea y Superficial, Calculo, Explotación de Minas y Mineralogía, amigo integro, compañero confiable, ávido lector, apasionado de la ópera, de la música clásica, la fotografía, el cine y del futbol Soccer (es una lástima que te hayas ido antes de ver ganar a la perseverante máquina azul después de 23 años).

“Las rocas de la bendita tierra te abrigaron y te dieron recursos que te salvaguardaron de esos azares que debías peregrinar. Y como la veta escondida, tu alma dió frutos en esta mina de la vida. Hoy la misma tierra te ha albergado en su centro, y tus cenizas se entremezclan con los vestigios que han de trascender en una historia como el oro, que brilla eternamente como el gran metal precioso”

Mariana Elorza Tena

Descansa en Paz



CONDUMEX
CABLES

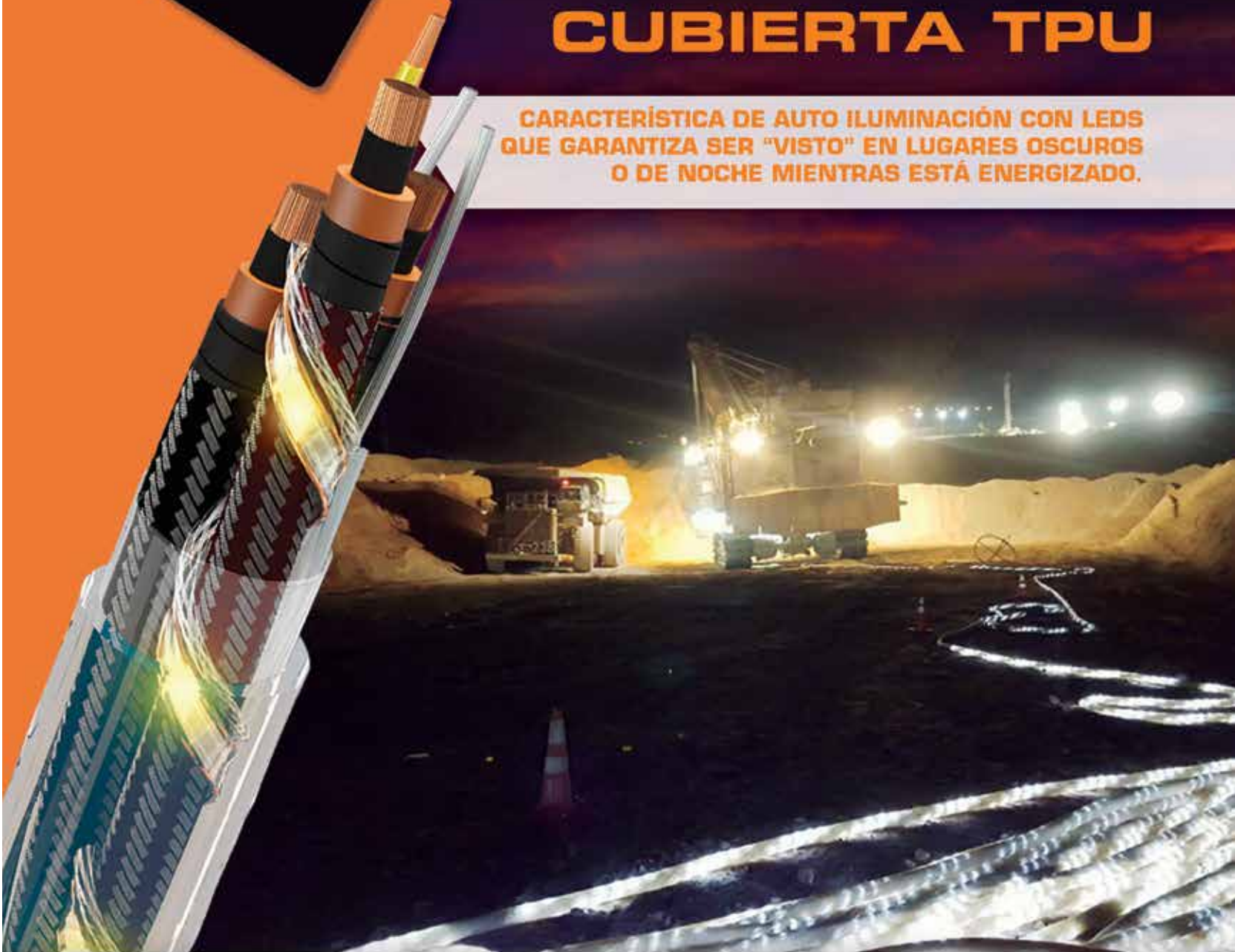
#ConduceMiEnergía

MinLed

Mining technology

CUBIERTA TPU

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



condumex.com





EL PODER DE LA AUTOMATIZACIÓN TE LLEVA MÁS LEJOS

SANDVIK AUTOMINE® PARA CAMIONES Y CARGADORES

INCREMENTA LA
PRODUCCIÓN
HASTA UN*

30%

REDUCE LOS COSTOS
OPERATIVOS
HASTA UN*

50%

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

Yo necesito...

mantener la seguridad de mi personal, equipo e instalaciones

exceder mi objetivo de avance

mantener la precisión del perímetro

minimizar el sobrerompimiento de roca

Reducir el impacto ambiental

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



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

Con EZshot, ahora hay menos en que pensar.

EZshot[®]
driven by **_NONEL**

DYNO[®]
Dyno Nobel