

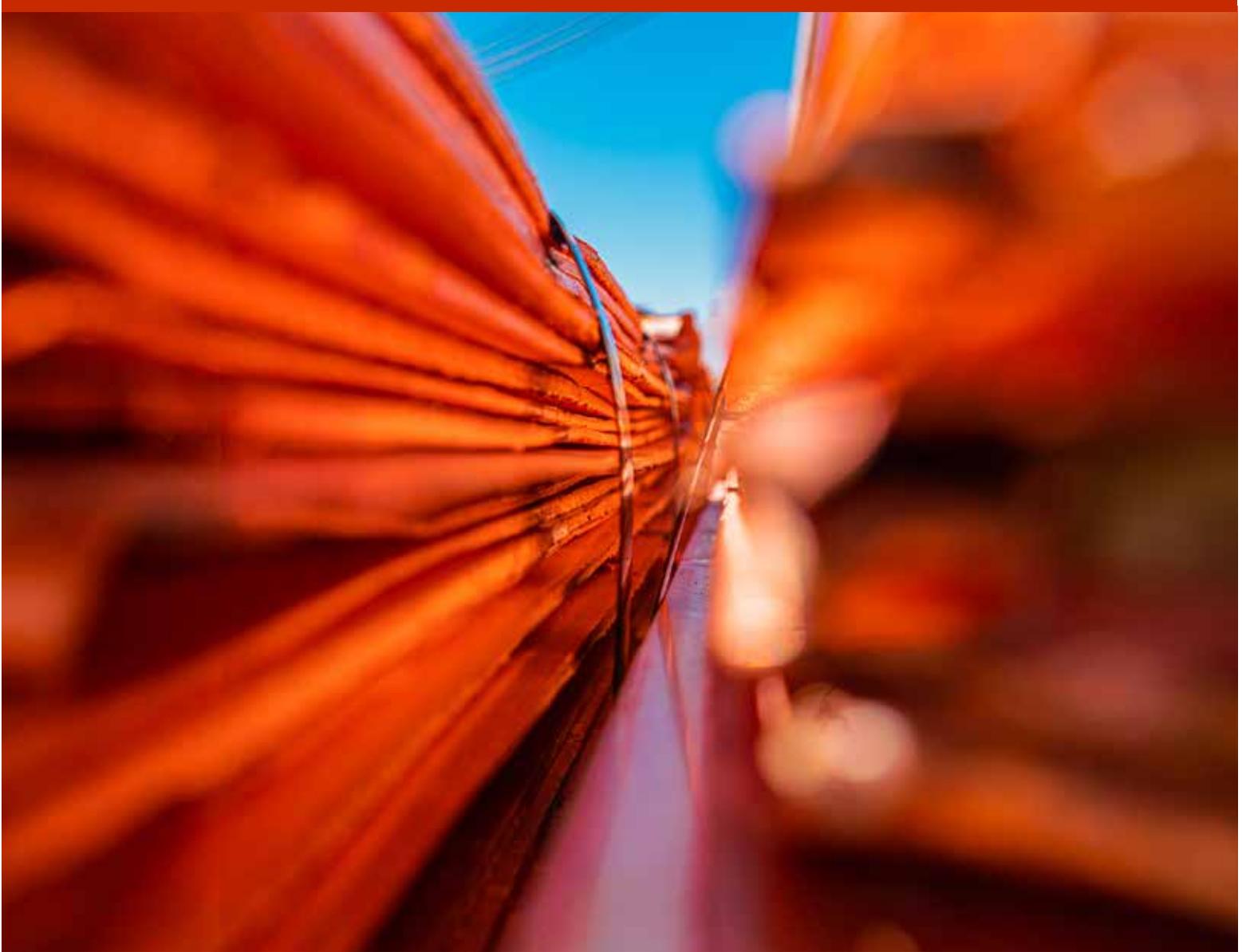
# BOLETÍN



# MINERO

**SONAMI**

Nº 1.345 / NOVIEMBRE 2020 / ISSN 0378-0961



**EL RALLY DEL PRECIO DEL COBRE EN TIEMPOS DE PANDEMIA. ¿ESTAMOS FRENTE A UN NUEVO SÚPER CICLO?**



SONAMI

# Curso Online de Minería para Periodistas

## Programa

### 1º Sesión

**05 de noviembre**  
13:30 a 15:00 horas

#### **La Industria Minera y la 4º Revolución Industrial.**

Sr. Diego Hernández Cabrera, presidente de la Sociedad Nacional de Minería.

### 2º Sesión

**12 de noviembre**  
13:30 a 15:00 horas

#### **Marco Legal de la Minería.**

Sr. Carlos Claussen, abogado. Secretario general de la Sociedad Nacional de Minería.

### 3º Sesión

**17 de noviembre**  
13:30 a 15:00 horas

#### **Minería y Glaciares.**

Dr. Pablo Wainstein, P.Eng. Ingeniero Civil Hidráulico Principal (Chile, Canadá). Experto en Hidrología de Glaciares / Permafrost.

### 4º Sesión

**26 de noviembre**  
13:30 a 15:00 horas

#### **La Industria del Litio y sus Perspectivas.**

Sra. Daniela Desormeaux, directora de Estudios de Vantaz Group.

### 5º Sesión

**01 de diciembre**  
13:30 a 15:00 horas

#### **Industria del Hierro: Características y Perspectivas.**

Sr. Francisco Carvajal, gerente general de Compañía Minera del Pacífico.

### 6º Sesión

**03 diciembre**  
13:30 a 15:00 horas

#### **La Minería y sus Perspectivas.**

Sr. Álvaro Merino, gerente de Estudios de la Sociedad Nacional de Minería.

### 7º Sesión

**10 de diciembre**  
13:30 a 15:00 horas

#### **Minería y Medio Ambiente.**

Sra. Paulina Riquelme, Socia Abogada, Eelaw Medio Ambiente y Energía. Asesorías Legales.

### 8º Sesión

**15 de diciembre**  
13:30 a 15:00 horas

#### **Enami y Sustentabilidad de la Pequeña y Mediana Minería.**

Sr. Robert Mayne-Nicholls, vicepresidente Ejecutivo de la Empresa Nacional de Minería (Enami).

### 9º Sesión

**17 de diciembre**  
13:30 a 15:00 horas

#### **Política Nacional Minera 2050.**

Sr. Baldo Prokurica, ministro de Minería.

Colabora:



**INSCRÍBETE EN [WWW.SONAMI.CL](http://WWW.SONAMI.CL)**

Patrocinan:



# ÍNDICE

## BOLETÍN MINERO/

Año CXXXVI N° 1.345  
NOVIEMBRE 2020

Órgano Oficial de la Sociedad Nacional de Minería  
Fundado el 15 de Diciembre de 1883

### DIRECTORIO:

#### PRESIDENTE:

Diego Hernández Cabrera

#### VICEPRESIDENTE:

Francisco Costabal Madrid

#### VICEPRESIDENTE:

Francisco Araya Quiroz

#### DIRECTORES:

Cristián Argandoña León  
Amparo Cornejo Careaga  
Bernardo Carrizo Díaz  
Martín Espíndola Madrid  
Jorge Gómez Díaz  
Pedro Hurtado Vicuña  
José Miguel Ibáñez Anrique  
Jorge Pavletic Cordero  
Héctor Páez Barraza  
Zulema Soto Tapia

#### SECRETARIO GENERAL:

Carlos Claussen Calvo

#### GERENTE GENERAL Y REPRESENTANTE LEGAL:

Felipe Celedón Mardones

#### EDITOR:

Danilo Torres F.

#### COLABORADORES:

Celia Baros M.

#### FOTOGRAFIA:

Archivo SONAMI

#### DISEÑO Y PRODUCCION:

Contraluz Diseño

ISSN-0378-0961

Prohibida la reproducción total o parcial sin citar la fuente.

www.sonami.cl

Sociedad Nacional de Minería F.G.: Avenida  
Apoquindo 3.000, 5º Piso. Teléfono 228207000

**04/** DIRECTORA DE SONAMI ENTRE LAS 100 MUJERES INSPIRADORAS DE LA MINERÍA GLOBAL. **06/** EL RALLY DEL PRECIO DEL COBRE EN EL MERCADO INTERNACIONAL. **11/** LA ENCRUCIJADA DEL HIDRÓGENO VERDE. POR VÍCTOR PÉREZ, DIRECTOR EJECUTIVO DE ASDIT. **12/** JOSÉ BRUNO GONZÁLEZ, EMPRESARIO MINERO DEL NORTE CHICO. **17/** ENTREVISTA A GUSTAVO RIVERA, PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN MINERA DE DIEGO DE ALMAGRO. **20/** AMTC PROPONE TECNOLOGÍAS NOVEDOSAS PARA MODERNIZAR LA PEQUEÑA MINERÍA. **23/** INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN.



### 04/

DIRECTORA DE SONAMI ENTRE LAS 100 MUJERES INSPIRADORAS DE LA MINERÍA GLOBAL.

Hace unas semanas, Women in Mining UK publicó la cuarta edición de WIM100: Mujeres Inspiradoras Globales en la Minería, nominación de las mujeres que contribuyen a la industria con cambios positivos e impactantes y dentro de las cuales, siete profesionales de la minería chilena fueron distinguidas: Carolina Garcia (BHP), Tamara Leves (Codelco), Loreto Acevedo (Indimin), Maite Mary (BHP Escondida); Nidia Meza (Anglo American), Ellen Lenny-Pessagno (Albemarle Chile) y Amparo Cornejo (Teck).

### 06/

EL RALLY DEL PRECIO DEL COBRE EN EL MERCADO INTERNACIONAL

Hay quienes ya hablan de un nuevo súper ciclo del precio del cobre, pero otros llaman a la cautela especialmente considerando la incertidumbre que aún se mantiene respecto a la pandemia y la eficacia de las distintas vacunas que están en su fase final. Desde marzo pasado, cuando se declara pandemia a nivel mundial, el precio del metal rojo ha subido más de un 67%, situándolo en las últimas semanas al borde de los US\$ 3,50.



### 12/

JOSÉ BRUNO GONZÁLEZ, EMPRESARIO MINERO DEL NORTE CHICO.

A partir de la segunda mitad de dicho siglo, el Norte chico dio prestigio a Chile como gran productor de plata y luego como principal productor de cobre del mundo, constituyendo la base de pequeñas y medianas empresas mineras, que han constituido una etapa gloriosa de la minería metálica en Chile.

# TRONADURA



“El gran desafío es mantener una producción anual por sobre 450.000 ton.”

ANDRÉS MUSIC, GERENTE GENERAL DE EL TENIENTE (MINERÍA CHILENA, 27 DE NOVIEMBRE DE 2020)



“Esperamos mantener la planificación operacional establecida, lo que ha implicado ejecutar algunos mantenimientos en planta y puerto, entre otros activos, hacia el cierre del año, pero que igualmente nos permitiría superar la producción de 2019.”

JORGE GÓMEZ, PRESIDENTE EJECUTIVO DE COLLAHUASI (EL MERCURIO, 28 DE NOVIEMBRE DE 2020)

“Hacemos un llamado a las empresas mineras a tomar compromisos y adoptar medidas concretas para avanzar en participación femenina en la minería, que hoy no supera el 10%.”

BALDO PROKURICA, MINISTRO DE MINERÍA (PULSO, 1° DE DICIEMBRE DE 2020)



“Hay condiciones muy favorables para un período prolongado de precios altos.”

JUAN CARLOS GUAJARDO, DIRECTOR EJECUTIVO DE PLUSMINING (EL MERCURIO, 1° DE DICIEMBRE DE 2020)



“La nueva Constitución es una oportunidad única para discutir el país que queremos desde el prisma de la sustentabilidad.”

CAROLINA SCHMIDT, MINISTRA DE MEDIO AMBIENTE (DIARIO DE ATACAMA, 28 DE NOVIEMBRE DE 2020)



# EDITORIAL

## MINERÍA Y GLACIARES

**E**n diversas instancias hemos planteado nuestra preocupación por el tono que ha tomado la discusión del proyecto de ley de glaciares, una iniciativa que estimamos contraria a los intereses de nuestro país, ya que su aprobación causaría una caída de 2,4% en el PIB y una destrucción de 42 mil empleos.

Esta inquietud se ha redoblado al observar cómo se han ido votando los distintos artículos de la iniciativa, en que no se advierte ningún avance, flexibilidad ni la intención de los senadores de oposición de perfeccionar este proyecto y tratar de hacer algo que sea razonable para la industria y el país.

La minería participa de la preocupación por la protección de los glaciares. Sin embargo, el actual proyecto establece prohibiciones generales para la realización de actividades productivas en -o cercanas a- zonas que pudieren ser calificadas como glaciares, ambiente periglacial o permafrost (suelo congelado), tratando genéricamente y de una misma manera a todas esas crioformas, las que tienen características, relevancia y una función ecosistémica totalmente diversas.

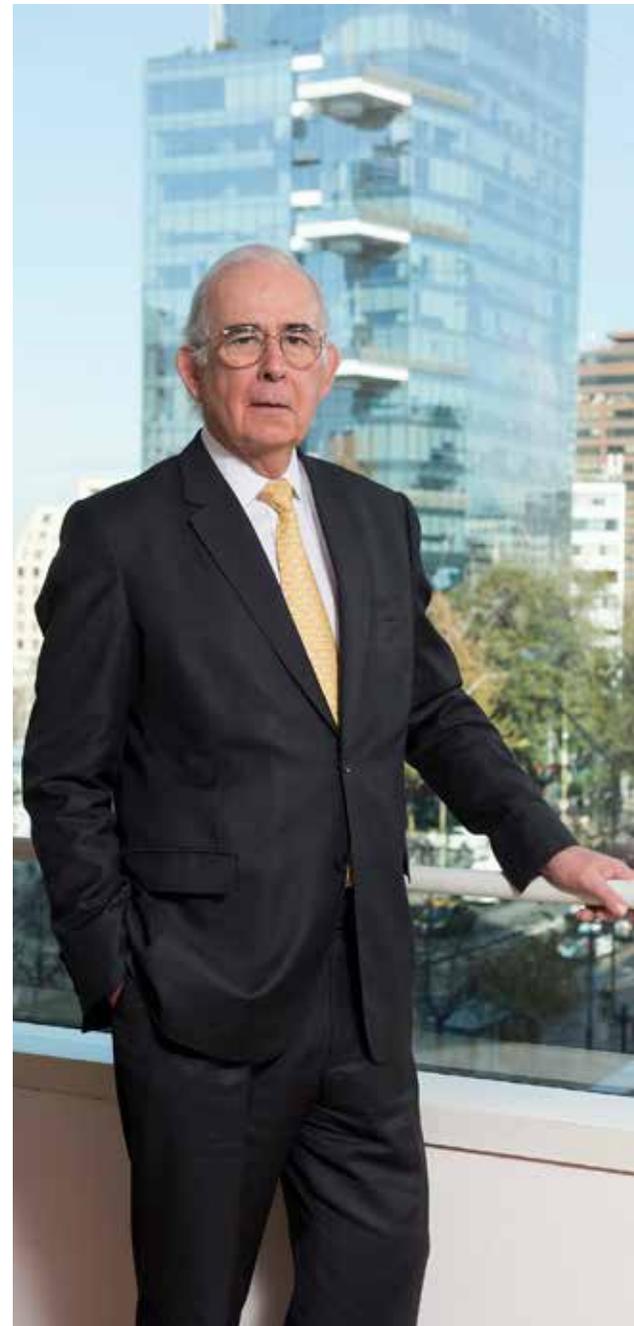
Incluso el proyecto de ley se encarga de prohibir -también genéricamente- toda actividad minera en ambientes periglaciares, sin atender a la ubicación o condiciones particulares del mismo ni a la actividad que se busca realizar.

Ello nos parece inadecuado y generará un impacto negativo y totalmente innecesario al desarrollo de nuestro país, al prohibir ex ante y sin una adecuada evaluación actividades que son perfectamente compatibles con la preservación del medioambiente. Más preocupante aún es la intención de dar un efecto retroactivo a estas nuevas disposiciones.

Reiteramos nuevamente nuestro llamado a que se considere el conocimiento científico existente y sobre él se construya un pronto consenso legislativo, que permita despejar tales incertidumbres y elaborar la mejor ley posible para nuestro país, que compatibilice adecuadamente el desarrollo de nuestra riqueza minera y la preservación de nuestra riqueza ambiental. /BM

---

DIEGO HERNÁNDEZ C.  
PRESIDENTE



AMPARO CORNEJO, DE TECK CHILE

# DIRECTORA DE SONAMI ENTRE LAS 100 MUJERES INSPIRADORAS DE LA MINERÍA GLOBAL



*En su rol en Teck como Vicepresidenta de Sustentabilidad y Asuntos Corporativos, Amparo Cornejo es responsable de las relaciones con la comunidad y el gobierno, el medio ambiente, permisos ambientales y sectoriales, los asuntos corporativos y las comunicaciones con los empleados en todas las operaciones en Chile*

**H**ace unas semanas, Women in Mining UK publicó la cuarta edición de WIM100: Mujeres Inspiradoras Globales en la Minería, nominación de las mujeres que contribuyen a la industria con cambios positivos e impactantes y dentro de las cuales, siete profesionales de la minería chilena fueron distinguidas: Carolina García (BHP), Tamara Leves (Codelco), Loreto Acevedo (Indimin), Maite Mary (BHP Escondida); Nidia Meza (Anglo American), Ellen Lenny-Pessagno (Albemarle Chile) y Amparo Cornejo (Teck).

Directora de SONAMI, Amparo Cornejo también fue nombrada Ejecutiva del Año por Women in Mining Chile en 2019 y ha recibido reconocimientos por su trabajo con los Pueblos Indígenas por la Embajada de Canadá en Chile en 2017. En su rol en Teck como Vicepresidenta de Sustentabilidad y Asuntos Corporativos, es responsable de las relaciones con la comunidad y el gobierno, el medio ambiente, permisos ambientales y sectoriales, los asuntos corporativos y las comunicaciones con los empleados en todas las operaciones en Chile, y su liderazgo ha sido fundamental en el avance del proyecto Quebrada Blanca Fase 2. También, proporciona dirección estratégica y apoyo a todas las actividades de Teck en Sudamérica, incluyendo la participación que la compañía canadiense tiene en Antamina ubicada en Perú.

Honrada por la distinción internacional y por compartir la nominación con otras chilenas, comentó cómo ha sido su

WIM100 RECIBIÓ UN RÉCORD DE 626 NOMINACIONES DE 60 PAÍSES DE TODO EL MUNDO, ENTRE LAS CUALES SIETE PROFESIONALES DE LA MINERÍA CHILENA FUERON DESTACADAS POR SU CONTRIBUCIÓN INSPIRADORA HACIA UNA INDUSTRIA MINERA MÁS FUERTE, SEGURA Y SOSTENIBLE.

experiencia y el trabajo que ha venido impulsando para promover la presencia femenina en la industria. “Hacer de la minería un espacio más diverso es una tarea que estoy asumiendo con mucha energía, porque creo que es esencial para desarraigar percepciones y prácticas poco virtuosas que ya no tienen cabida y como un principio básico para fortalecer la evolución que la actividad minera necesita para ser más inclusiva, real y consecuente”.

## INCLUSIÓN Y DIVERSIDAD EN TECK

“A pesar de los avances de los últimos años, la minería sigue siendo uno de los sectores productivos más masculinizados. En Chile, de cada 100 personas empleadas en minería, solo 8 somos mujeres. Varias empresas -como Teck- han decidido acelerar el proceso de incorporación de las mujeres en la minería, pero necesitamos impulsarlo aún más.” Con esta mirada, Amparo Cornejo comenta sobre el compromiso de Teck en Inclusión & Diversidad, en el cual ella participa activamente a través de comité global de la compañía destacada en el Índice de Igualdad de Género Bloomberg 2020.

En Chile, Teck inició hace tres años un cambio cultural con perspectiva de género que considera varias iniciativas concretas para realizar una transformación sistemática, comenzando por un diagnóstico que permitió conocer las brechas y diseñar el plan de acción que incluyó, revisión salarial, reclutamiento con lenguaje inclusivo, programas de mentoring, gerencia de Compliance, capacitaciones en acoso laboral y sexual, entre otros aspectos claves.

Como resultado, hoy Teck cuenta con un 17% de la fuerza laboral femenina, uno de los más altos de la industria minera chilena y participa en instancias públicas como la Mesa de Nacional Mujer junto a los ministerios de Minería y Mujer y Equidad de Género. Además, desarrolla programas de acción social en las áreas donde opera, destacando el programa Originarias junto a ONU Mujeres, con un centro único en Latinoamérica, para el empoderamiento social y económico de las mujeres indígenas de la zona norte de Chile.

Asimismo, la ejecutiva explica que en Teck los conceptos de inclusión y diversidad no sólo se relacionan con género, también con un enfoque integral y activo para sumar a personas con discapacidad, de comunidades locales; de pueblos indígenas y de diversidad sexual (LGBTQ), siendo la única compañía minera en la red laboral Pride Connection de Fundación Iguales.

## MIRANDO HACIA EL FUTURO

Sobre cómo ve la minería en los próximos años, la directa de SONAMI comenta que la minería tiene el imperativo de conectarse de mejor manera con la sociedad por cuanto, es una actividad vital para el desarrollo del país y tiene un impacto social importante que debe ser reconocido y valorado por los distintos sectores de nuestra sociedad. “Las prácticas de la minería en seguridad y también en gestión medioambiental han avanzado mucho y esos aspectos no son conocidos. La industria está abocada a mitigar esos impactos y, a la vez, generar importantes impactos positivos; por lo que tenemos que esforzarnos en comunicar de

mejor manera esas actividades, así como también nuestro compromiso social.”, enfatiza.

## ¿Cómo percibe el impulso de la industria minera en la inclusión femenina para que siga siendo relevante?

Soy una optimista. Estamos viviendo un fenómeno amplio y profundo con muchas mujeres, desde sus distintos roles y sectores, que están contribuyendo a generar este cambio que permitirá contar con más mujeres aportando en todos los sectores de la vida económica, política y social. Este es un proceso irreversible, pero también frágil, por lo que hay que intencionar especialmente en la industria minera, para apoyar que sea sustentable y escalable. Tenemos que poner mucho esfuerzo para revertir el impacto que el Covid está generando en el empleo femenino y como industria seguir manteniendo nuestro enfoque en la inclusión y diversidad. Asimismo, me impulsa relevar la minería a un diálogo social más cercano a la realidad a las comunidades donde operamos como industria. Es vital que la minería sea parte de la sociedad.

## ¿Qué consejo le daría a una mujer que entra en la industria hoy?

Les diría que se atrevan, que confíen en sus capacidades, que se sigan abriendo espacios, porque somos muchas las que estamos haciendo lo mismo: tratando de que la presencia de la mujer en minería sea relevante y no anecdótica. Necesitamos más mujeres en roles de liderazgo, más mujeres influyentes que puedan modelar un tipo de liderazgo diferente para que esta industria sea efectivamente inclusiva y diversa. /BM

# EL RALLY DEL PRECIO DEL COBRE EN PANDEMIA

---



Desde marzo pasado, cuando se declara pandemia a nivel mundial, el precio del metal rojo ha subido más de un 67%.

**H**ay quienes ya hablan de un nuevo súper ciclo del precio del cobre, pero otros llaman a la cautela especialmente considerando la incertidumbre que aún se mantiene respecto a la pandemia y la eficacia de las distintas vacunas que están en su fase final.

Desde marzo pasado, cuando se declara pandemia a nivel mundial, el precio del metal rojo ha subido más de un 67%, situándolo en las últimas semanas al borde de los US\$ 3,50.

Algunos bancos de inversión han ajustado al alza sus proyecciones, como es el caso de Goldman Sachs que, según publicó recientemente La Tercera, espera precios más altos para los próximos dos años. “Creemos muy probable que en el primer semestre de 2022 el cobre ponga a prueba los máximos históricos establecidos en 2011, que alcanzaron a US\$ 4,61 la libra”, precisa la institución.

Para el gerente de Estudios de SONAMI, Álvaro Merino, este rally del precio del cobre en las últimas semanas se explica por diversos factores:

La rápida recuperación de China. El PIB del gigante asiático en el primer trimestre cayó 6,8%, el segundo creció 3,2%, el tercero 4,9%. En octubre la producción industrial creció 6,9%, la inversión y las exportaciones se elevaron 11%. Además, el último PMI manufacturero marcó 52,1 puntos, el más alto de los últimos tres años, en tanto que el PMI de servicios, es el más alto en diez años. Los estímulos aplicados por China, en orden a inyectar liquidez, rebaja de impuestos e inversión en infraestructura han tenido un claro efecto, pues el gigante asiático se ha recuperado a mayor velocidad de lo que se había estimado inicialmente.

Otro factor que explica el alza es la depreciación del dólar a nivel internacional

También ha influido la restricción en el suministro, por paralizaciones de

## ALGUNOS BANCOS DE INVERSIÓN HAN AJUSTADO AL ALZA SUS PROYECCIONES, COMO ES EL CASO DE GOLDMAN SACHS QUE, SEGÚN PUBLICÓ RECIENTEMENTE LA TERCERA, ESPERA PRECIOS MÁS ALTOS PARA LOS PRÓXIMOS DOS AÑOS.

yacimientos mineros en Perú, México, Panamá y África, particularmente en el segundo y tercer trimestre, lo que a la fecha se ha normalizado.

A lo anterior se agrega la disminución de inventarios. En noviembre los inventarios en bolsa disminuyeron 67.000 toneladas respecto del mes anterior, esto es una caída de 17%. No obstante, el nivel de inventarios de noviembre con 317.000 toneladas, es superior al cierre de 2019, que registró 303.000. No obstante, si comparamos los stocks de noviembre respecto de marzo pasado se aprecia una relevante disminución, pues en el tercer mes del año alcanzaban a 616.000 toneladas, es decir, han disminuido prácticamente en 300.000 toneladas.

También se debe considerar las expectativas de una pronta vacuna contra el covid 19, especialmente considerando que hay varias en competencia.

Junto a lo anterior se destaca el aumento de apetito por cobre por parte de los fondos de inversión, lo que ha impulsado el precio.

El ejecutivo no descarta que el metal continúe subiendo, pero llama a la cautela. “Hay que tener cautela, pues el próximo año va a ingresar al mercado una oferta importante de cobre, a lo que se agrega ciertos riesgos que dicen relación con el comportamiento de la economía mundial particularmente en lo relativo a los efectos de un segundo brote de Covid y una recuperación económica más lenta de lo estimado. No hay que perder de vista que el rápido aumento en la cotización

observado en los últimos días se explica, principalmente, por el fuerte impulso de los fondos de inversión. Por tanto, reitero, hay que tener una amplia dosis de cautela respecto del precio futuro del cobre”, precisa Merino.

Otro elemento destacable en este escenario es el incremento en los ingresos fiscales como consecuencia del alto precio del metal rojo, ya que por cada centavo de dólar promedio anual que aumenta la cotización del cobre, Chile incrementa sus ingresos en US\$125 millones por exportaciones y el fisco en US\$60 millones por concepto de excedentes de Codelco y tributación de la minería privada.

“Como sabemos, el cobre es nuestro principal producto de exportación, y gran aportante a las arcas fiscales para financiar los necesarios programas sociales. Cada centavo de dólar significa más recursos para que el Estado puede cumplir con sus compromisos. Sólo este año, y pese a la pandemia, el aporte de la minería al Fisco será de casi US\$3 mil millones”, destacó el ministro de Minería, Baldo Prokurica.

De la misma forma, el vicepresidente ejecutivo de Cochilco, Marco Riveros, señaló respecto a los inventarios de cobre que para este año se prevé un déficit de 26 mil toneladas; mientras que para 2021 se anticipa un superávit por 220 mil toneladas, que representan entre 2 y 3 días de consumo mundial.

“Se prevé que el mercado permanecería, prácticamente, en equilibrio entre oferta y demanda y que cualquier perturbación que modifique las expectativas de consumo



o producción del metal podría generar movimientos relevantes en el balance de mercado y, consecuentemente, en el precio del metal”, explicó Riveros.

La Comisión Chilena del Cobre (Cochilco) estima que el precio promedio del cobre para este año estaría en torno a los US\$ 2,75 la libra, mientras que para 2021 se prevé que el precio promedio del commodity sería de US\$ 2,90 la libra.

## DEMANDA Y PRODUCCIÓN MUNDIAL

En relación con las expectativas de demanda mundial de cobre refinado para este año, el coordinador de Mercado Minero de Cochilco, Víctor Garay, señaló que se prevé llegue a 23,32 millones de toneladas, esto es 2,5% menos respecto del año 2019, lo que equivale a una caída de 600 mil toneladas.

“China registraría un aumento de la demanda de 2,6%, un cambio

## EL BANCO CENTRAL EN SU ÚLTIMO INFORME IPOM PROYECTÓ UN VALOR DE US\$3,2 POR LIBRA PARA EL 2021.

significativo respecto de la caída de 2% prevista en el informe anterior. Esto se debe a la recuperación económica de China, más acelerada a la estimada anteriormente, y a un proceso no anticipado de acumulación de inventarios de cobre. La demanda mundial de cobre, excluyendo China, registraría una caída de 8,1%, con retrocesos significativos en Europa, Estados Unidos, Japón, India, Corea del Sur y Taiwán”, explicó Garay.

Para el año 2021, agregó, se estima que la demanda ascenderá a 23,99 millones de toneladas, aproximadamente, lo que implica un alza de 2,9%. “China sería el único país que tendrá un consumo mayor que el registrado en 2019”, puntualizó.

Respecto a la producción mundial de cobre para 2020, el Coordinador de Mercado

Minero señaló que esta podría llegar a 20,04 millones de toneladas, lo que implica una caída de 1,2% respecto del año 2019, equivalente a 257 mil toneladas menos. “Los países con las bajas más significativas serían Perú con -14,5%, Australia con -7,5%, México con -4,5%” precisó Garay.

Para el año 2021, añadió, se prevé que la producción mundial de cobre mina llegue a 21,4 millones toneladas, esto es 4,9% más respecto de 2020, lo que implica un millón de toneladas adicionales. “Cerca del 70% de esta producción provendrá de Perú (+ 315 mil toneladas), Chile (+175 mil toneladas), Estados Unidos (+112 mil toneladas), y China (+82 mil toneladas).

JORGE CANTALLOPTS, DIRECTOR DE ESTUDIOS DE COCHILCO

“SERÍA UNA GRAN NOTICIA QUE SEA EL COMIENZO DE UN SUPERCICLO, PERO AÚN ES MUY TEMPRANO PARA IDENTIFICARLO”



*"Desde el punto de vista de la demanda, el principal impulso ha venido desde China", afirma Cantallopts al comentar la sostenida alza del precio del metal rojo.*

**¿Qué factores explican el alza que ha tenido el precio del cobre en el mercado internacional?**

Existen varios factores globales como la depreciación de dólar y las expectativas de una salida a la crisis del Covid por efecto de la vacunación masiva, pero también hay factores propios del mercado del cobre como la importante baja en los inventarios en bolsa que se han reducido en más de 250.000 toneladas en los últimos 6 meses. Adicionalmente, la estrategia de desarrollo de infraestructura de China es otro impulso significativo para el cobre y otros metales básicos como el aluminio, el níquel o el zinc.

**¿Cuáles son los fundamentos del mercado que están en juego hoy en términos de demanda y oferta?**

Desde el punto de vista de la oferta, tenemos que considerar que países que tienen buenos niveles de costo en la industria del cobre como Perú, Australia o Zambia fueron los que más vieron recortada su producción este año. En este momento están produciendo incluso las empresas con más altos costos, para poder satisfacer la demanda.

Desde el punto de vista de la demanda, el principal impulso ha venido desde China. Aproximadamente el 49% del cobre que demanda este país se utiliza para infraestructura de generación y distribución de electricidad, por lo que es una demanda de cobre con baja tasa de sustitución. Ello obliga a las empresas a abastecerse, independiente de las condiciones de mercado, y esas tendencias son las que impulsan el precio del cobre, a lo cual se suma la búsqueda de utilidades de corto plazo

de inversionistas financieros que aceleran dicha recuperación.

## SUPERCICLO

### ¿Existe la posibilidad de un nuevo superciclo?

Sería una gran noticia que sea el comienzo de un superciclo, pero aún es muy temprano para identificarlo. Pero sí podemos decir que existe al menos un par de diferencias entre lo que observamos hoy y lo que se sucedió entre el 2003 y el 2014.

La primera es que las compañías están mucho más avanzadas en sus estudios de ingeniería, por lo que podrían reaccionar más rápido en iniciar nuevos proyectos, lo que se podría beneficiar de bajas tasas de interés a nivel global.

Por otro lado, la demanda china creció por sobre 10% durante más de una década, hoy no vemos esos niveles de crecimiento por tan largo plazo.

### ¿Cuáles son las perspectivas que observa Cochilco para el año 2021 y los que siguen?

Nosotros nos seguimos basando en los fundamentos del mercado para hacer nuestras proyecciones, lo que deja fuera el efecto que tiene los actores financieros en la cotización del cobre ya que es muy difícil de anticipar. Considerando solo los fundamentos, vemos un mercado muy equilibrado para el 2021. Creemos que muchos de los países que vieron reducida la oferta por efecto del Covid, se van a recuperar. Lo mismo podría ocurrir con la oferta de cobre secundario, por lo tanto nuestra proyección está en 2,90 USD/Lb como promedio para el próximo año, según nuestro informe publicado en noviembre. No obstante, el inicio de los procesos de vacunación en Europa y Estados Unidos, podría

llevar a mantener por más tiempo los niveles actuales y eso nos haría ajustar al alza nuestra proyección en la revisión que hacemos en enero. Esperemos que así sea.

### ¿El escenario de un rebrote fuerte como el que está viviendo Estados Unidos y Europa pone una nota de cautela en las proyecciones?

Curiosamente, en las últimas semanas ha prevalecido la sensación de optimismo por la vacuna por sobre las miradas de una profundización de la crisis sanitaria. Sin embargo, ese escenario puede cambiar muy rápidamente y esa incertidumbre es la que nos hace aun ser cautelosos.

### ¿En este escenario de pandemia cómo han funcionado los costos de la industria, especialmente en Chile?

El control de costos este año ha funcionado muy bien de parte de la industria nacional, lo que hemos corroborado en nuestros informes trimestrales del Observatorio de Costos. En esto ha contribuido la caída de los precios de los combustibles, la apreciación del dólar de la primera mitad del año y los esfuerzos por mantener la continuidad operacional. Sin embargo, deberemos esperar a tener los datos de finales de año para ver si esa baja responde a un cambio de tendencia o son ajustes temporales.

### ¿Hay quienes estiman que esta pandemia ha obligado a la industria minera a avanzar hacia una mayor innovación tecnológica y aplicación de más digitalización?

Probablemente sí estemos enfrentando un quiebre de tendencia en lo que se refiere al desarrollo de la automatización y remotización que se ha acelerado por la pandemia. Sin embargo, si los niveles de precio se mantienen altos, es posible que las empresas prefieran asegurar niveles de producción y posterguen un poco transformaciones más radicales en sus procesos productivos, que siempre involucran nuevos riesgos operacionales.

De todas maneras los cambios que ha provocado la pandemia, no solo en la minería, sino que en todas las actividades productivas llegaron para quedarse y si eso implica mayor productividad, menores riesgos laborales y mejor calidad de vida son cambios muy bien venidos.

Otro frente que tienen estos procesos son los efectos en empleo y debemos enfrentarlos de manera directa, buscando avanzar y posicionar a nuestro país como referente en digitalización y automatización en minería, lo que podría más que compensar las pérdidas de empleo directo de la actividad.

### ¿Cómo evalúa el papel que ha jugado la minería chilena en este periodo de pandemia?

La minería como en toda la historia de Chile ha jugado un rol clave, siendo la actividad que ha sufrido menos impacto productivo.

Si bien en un comienzo la industria enfrentó serios desafíos sanitarios debido a que muchos de los trabajadores deben utilizar sistemas de transporte público, buses o aviones, para poder acceder a las faenas, las empresas rápidamente adoptaron protocolos en conjunto con los trabajadores, que lograron controlar la situación.

Creo que la cultura de seguridad de la minería, el compromiso con la continuidad operacional y la cultura de dialogo de trabajadores y compañías fueron la clave para una buena respuesta y para que la minería siguiera siendo uno de los pilares de la economía chilena. /BM



POR VÍCTOR PÉREZ,  
DIRECTOR EJECUTIVO DE ASDIT

## OPINIÓN

### LA ENCRUCIJADA DEL HIDRÓGENO VERDE

HOY NUESTRO DESAFÍO RADICA EN EL TIPO DE MINERÍA QUE QUEREMOS Y SOÑAMOS PARA CHILE Y EL MUNDO. Y EN ESTE CAMINO, LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA FIGURA COMO UN ELEMENTO CLAVE.

**E**l mundo necesita una minería sostenible, nadie duda de ello. Es más, se ha transformado en un requisito a nivel mundial. Así lo demuestran los mercados de metales, que están exigiendo una serie de estándares de abastecimiento responsable, entre ellos una minería integrada, segura y verde.

Hoy nuestro desafío radica en el tipo de minería que queremos y soñamos para Chile y el mundo. Y en este camino, la transición energética figura como un elemento clave. Chile tiene la ventaja de tener la mejor radiación solar en el mundo y el mayor polo minero a nivel mundial, ambos en el mismo lugar. Un escenario único que le entrega todas las condiciones para apostar no solo por la generación de energías renovables, sino por un combustible completamente renovable como lo es el hidrógeno verde.

Nuestro país tiene la oportunidad única de posicionarse como líder mundial en esta materia si logra articular y unir colectivamente a la sociedad chilena transversalmente en torno a la agenda del hidrógeno y minería verde. Generar una visión de futuro compartida que coordine, impulse y catalice los esfuerzos y sueños de todos: mineros y no mineros, públicos

y privados, academia e industria, centros tecnológicos y corporaciones, comunidades y emprendimiento.

Esta visión y esfuerzo compartido sin duda van a producir un desarrollo de capital humano, fuentes de trabajo, tecnologías, emprendimientos, encadenamientos productivos, políticas públicas, fuentes de financiamiento, entre otros elementos, que permitirán transitar hacia un ecosistema energético y minero sostenible. Al 2030, toda innovación energética y minera que salga de Chile será reconocida en el mundo entero para su escalamiento a nivel global e industrial y por su aporte hacia un mundo sostenible.

Hoy, y después de un largo proceso, nos encontramos ad portas de que se adjudique el Instituto de Tecnologías Limpias (ITL), que estará ubicado en Antofagasta, un mecanismo concreto que permitirá darle forma a esta tremenda oportunidad que tenemos como país. Se trata de la política de innovación más importante, inclusiva y sistémica del Estado de Chile y que permitirá retribuir y valorizar de manera diferenciadora la abundancia de recursos naturales de esa región. Su foco estará en el desarrollo de energía y minería verde, lo que generará un tremendo

factor traccionante y transformador para Chile, que desbordará los límites de la minería y la generación, transmisión y almacenamiento energético.

Pocas veces en la historia de la humanidad y muchas menos en la historia de un país, se tienen las oportunidades que tiene Chile para generar una nueva industria nacional. Estamos frente a una encrucijada histórica que debemos aprovechar y poner en acción ahora. Nuestra abundancia de energía solar para producir a muy bajo costo y de manera sustentable energía limpia a partir del hidrógeno verde es una carrera que ya comenzó a nivel global y que otros países van liderando. Nos corresponde no solo ponernos al día, sino que, además, asumir nuestro rol transformador por el bien de nuestro país, nuestra industria minera y las futuras generaciones de nuestro país.

Tenemos los elementos para aprovechar esta oportunidad inédita y debemos tener el coraje para tomar decisiones audaces que pueden transformarnos en un motor de futuro sustentable para Chile, para la región y para el mundo. Es hora de salir a la cancha a jugar este gran partido y hacer realidad este propósito país que sinceramente nos provoca para abordarlo como un solo equipo. /BM

# JOSÉ BRUNO GONZÁLEZ, EMPRESARIO MINERO DEL NORTE CHICO

POR MARÍA CELIA BAROS M. LICENCIADA EN HISTORIA

A PARTIR DE LA SEGUNDA MITAD DE DICHO SIGLO, EL NORTE CHICO DIO PRESTIGIO A CHILE COMO GRAN PRODUCTOR DE PLATA Y LUEGO COMO PRINCIPAL PRODUCTOR DE COBRE DEL MUNDO, CONSTITUYENDO LA BASE DE PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS MINERAS, QUE HAN CONSTITUIDO UNA ETAPA GLORIOSA DE LA MINERÍA METÁLICA EN CHILE.



*Trabajos de restauración en la hacienda*

Una vez organizada la República, Chile emprendió paulatinamente su desarrollo general como país. Esto fue posible gracias al lento avance de la actividad agrícola, el desenvolvimiento del comercio y a sucesivas producciones mineras, que coayudaron a que el siglo XIX constituyera una época de crecimiento económico.

En particular, la extracción minera del Norte chico fue adquiriendo protagonismo a través de faenas locales que dieron ocupación a su población con buenos resultados, así como el esfuerzo de empresarios que se atrevieron a invertir dinero en emprendimientos individuales y sociedades. Fue el caso de José Bruno González (1814-1876), empresario minero, financista y hacendado, siendo un hombre del siglo antepasado poco conocido, que heredó explotaciones y agregó riqueza principalmente gracias a labores que abrió en el Norte chico, llegando a establecer más de una hacienda. Una de ellas ha sido restaurada recientemente como patrimonio en la región del Maule.

### MINERÍA DEL NORTE CHICO

El Norte chico, o Little North en palabras de un geógrafo estadounidense, abarcaba las provincias de Atacama y Coquimbo, siendo una zona que posee gran variedad y abundancia de depósitos minerales metálicos, más que cualquier otra parte de Chile. Y al mismo tiempo, su aridez limita la agricultura y la ganadería.

Por consiguiente, ello favoreció la actividad minera como predominante, caracterizándose por extracciones de



Fundición de cobre Chañarcito.

oro, plata y cobre, así como también de hierro, mercurio, plomo y zinc. Estas comenzaron a ser trabajadas por iniciativas individuales y sociedades particulares desde las primeras décadas del siglo XIX, alcanzando producciones significativas y prolongadas. En consecuencia, a partir de la segunda mitad de dicho siglo, el Norte chico dio prestigio a Chile como gran productor de plata y luego como principal productor de cobre del mundo, constituyendo la base de pequeñas y medianas empresas mineras, que han constituido una etapa gloriosa de la minería metálica en Chile.

Además, estudios contemporáneos han deducido que hubo explotaciones mineras, por ejemplo en Ovalle, que pese a las primitivas técnicas con que iniciaron sus faenas, pudieron acumular buen capital que dio extraordinarios

dividendos, perfilando a mineros principales que se transformaron, a la larga, en una burguesía minera.

### JOSÉ BRUNO GONZÁLEZ (1814 -1876)

José Bruno nació en Copiapó en 1814, siendo hijo del primer matrimonio entre el minero Lucas González Varas y doña Tránsito Moreno (otra fuente anota que ella se llamó Tránsito Cáceres). Hay que acotar que don Lucas también había nacido en dicha ciudad en 1787, y fue dueño de hijuelas y predios al interior de Huasco, que combinó con explotaciones mineras. Por ser simpatizante de la causa patriota, sus bienes fueron embargados y debió emigrar a Argentina, retornando pasada la batalla de Chacabuco en 1817. En medio de tal penuria, éste contrajo segundas nupcias con Isidora Paéz

Varas en Vallenar, que casi adoptó a José Bruno, pasando a ser el mayor de 11 hermanos más nacidos de este último enlace.

A la muerte de su progenitor en Huasco en 1833, José Bruno heredó explotaciones mineras y sociedades paternas junto con sus hermanastros, asociándose armoniosamente con varios de ellos en pertenencias ubicadas en Huasco y Carrizal. Por ejemplo, una fundición de cobre a leña en la Quebrada "Don Lucas" en Huasco Bajo donde se fundían metales de cobre a leña de la mina Veta Gruesa de Carrizal Alto, que trabajó con su medio hermano José Domingo desde 1842.

Más tarde, él también adquirió a bajo precio la mina Portezuelo en Carrizal Alto, enfrentando algunas dificultades durante su tenencia que lo obligaron a conseguir un préstamo e insumos con la Casa Waddington y Templemann (de origen inglés, que exportaban pesos fuertes por Valparaíso) para sacar adelante la producción. Sin embargo, el dinero comprometido fue cuantioso y no pudo cumplir puntualmente con los pagos por lo que debió ceder el 50% de las pertenencias, asociándose con sus acreedores en la mina Portezuelo.

Todo indica que él superó esa deuda pudiendo conservar el yacimiento, ya que Benjamín Vicuña Mackenna señala en su libro del Cobre que la mina Portezuelo entregó utilidades por un millón de pesos líquidos de la época, a José Bruno González y sus habilitadores Waddington y Templeman, entre 1864 y 1869.

Ciertamente que no cesó de trabajar tras aquella coyuntura, ya que él contrajo

matrimonio con Mercedes Julio, natural de Huasco, en 1844 teniendo una extensa descendencia de hijos, varios de ellos nacidos en Vallenar. Ellos fueron Gumercindo, Aristóteles, José Bruno, Nicolás Alejandro, Samuel, Daniel, Elvira, Carlos Alberto, Mercedes Edelmira, Albina, Manuela, María Mercedes, Hortensia, Eudoro y Leonor, que en su mayoría se casaron prolongando la familia.

En 1852, él registra otros dos establecimientos de fundición de cobre, también a leña y de dos hornos cada uno, en Astillas y El Zanjón, que en su conjunto le permitieron afianzarse como empresario industrial. Como dato, la fundición ubicada en Astillas, al norte de Freirina, beneficiaba metales con leyes de hasta 17%, mediante dos hornos de reverbero -máximo adelanto del momento- empleando más de 200 mulas y 460 burros para el transporte de minerales. Debido a esto, el escritor Oriel Álvarez asegura que José Bruno González fue un exitoso pionero en la metalurgia cuprífera huasquina.

González prosiguió en el ámbito minero, uniéndose a Miguel Prado para explotar la mina Bezanilla y la Mina Grande, sumando varias otras. Es decir, él ya era propietario de las minas Portezuelo, Bezanilla Alta, Mina Grande, a las que agregó San José ubicada en la Sierra Capote, y Jarillas.

## LA EXPANSIÓN DE GONZÁLEZ Y COMPAÑÍA

El negocio formado adquirió tal envergadura, que González decidió contratar los servicios del ingeniero industrial Aniceto Izaga, de origen peruano, que entró a dirigir las distintas

faenas (minas y fundición) y propuso un plan de modernización. Ellas fueron mecanizadas y se racionalizaron los sistemas extractivos y de beneficio. Pero no fue todo. Aniceto Izaga ascendió a administrador, llegó a ser hombre de confianza y desposó a Mercedes Edelmira, hija de José Bruno, incorporándose como socio a la empresa que adoptó la razón social "González y Compañía".

Pasada la década de 1860, González y Compañía estableció la fundición de cobre Chañarcito, cerca de Canto del Agua, que fue una de las más grandes y modernas de la zona del Huasco. Esta contó con vastas instalaciones integrada por 18 chimeneas, un desvío ferroviario para acarrear carbón y canchas para recepcionar carga de sus propias minas y de otras como Carrizal, Cerro Blanco, San José, Cardones y Pan de Azúcar, a las que compraba mineral. En particular, Izaga ideó la ampliación del establecimiento de Chañarcito introduciendo más hornos de reverbero que Guayacán, produciendo cobre fino hasta 1884. Pero antes la sociedad González y Compañía fue disuelta y se transformó en González, Izaga y Compañía para desarrollar empresas mineras dentro y fuera de Atacama, adquirir minas, promover fundiciones y otras pastas (vendiendo después dicha fundición a American Refining and Smelting Company en 1915). Como acotación, Aniceto Izaga destacó profesionalmente por su contribución empresarial y gremial, llegando a ser socio de SONAMI.

Entre fines del siglo XIX y comienzos del XX, algunas de las minas nortinas que González aglutinó durante sus negocios

fueron compradas por la Sociedad de Minas y Fundición de Carrizal.

### HUILQUILEMU Y OTRAS PROPIEDADES

Al cabo de décadas de trabajo y con la riqueza forjada, José Bruno González abandonó Huasco en 1870 y se trasladó a Talca para disfrutar de su familia. Por eso y unos años antes, había comenzado a interesarse por propiedades agrícolas y urbanas.

Como hemos visto, la riqueza alcanzada en la minería fue invertida en sociedades comerciales, pero también González se interesó por las finanzas haciendo préstamos a mineros, industriales y agricultores, llevó a cabo la compra de casas en Huasco, Santiago y Talca, tuvo acciones del Banco de Valparaíso,

ADEMÁS, ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS HAN DEDUCIDO QUE HUBO EXPLOTACIONES MINERAS, POR EJEMPLO EN OVALLE, QUE PESE A LAS PRIMITIVAS TÉCNICAS CON QUE INICIARON SUS FAENAS, PUDIERON ACUMULAR BUEN CAPITAL QUE DIO EXTRAORDINARIOS DIVIDENDOS, PERFILANDO A MINEROS PRINCIPALES QUE SE TRANSFORMARON, A LA LARGA, EN UNA BURGUESÍA MINERA.

un vapor de su propiedad, y sobretodo propiedades agrícolas, quizás como lo hizo su propio padre. Entre estas últimas, se contaron fundos, chacras, sitios, retazos y terrenos principalmente en el valle del Maule.

De ellas, las mayores fueron dos haciendas: "Huilquilemu" adquirida en 1850 y "Mariposas" en 1867, ambas de varios cientos de hectáreas. El caso de Huilquilemu -tierra de zorzales en vocablo mapuche- fue singular ya que



Hacienda Huilquilemu



José Bruno González (al centro de casco) con su familia en la hacienda "Mariposas".

era integrada por la casa patronal que él ordenó edificar, en un fundo de más de 700 cuadras, ubicados a unos 10 kilómetros de Talca. Se trató de una residencia simple y proporcional de 3.300 metros cuadrados, con muros de adobe, largos corredores exteriores, pilares de roble, dotada de salones, habitaciones y dependencias de servicios organizados en torno a patios centrales y un gran parque de árboles nativos. Su materialidad se caracterizó por terminaciones con prolijo trabajo artesanal y representar una vivienda típica de familia acaudalada y rural. En 1986 fue declarada Monumento Nacional, sin embargo, quedó dañada por el terremoto de 2010 debiendo ser sometida a una completa restauración, en manos de la Universidad Católica del Maule.

## LEGADO

A nivel social y de membresía, José Bruno González no tuvo actividad política

conocida, pero participó como socio en la Sociedad Nacional de Agricultura, y fue contribuyente mayor como elector para Presidente de la República en 1871, 1873 y 1881, falleciendo en este último año de acuerdo a la posesión efectiva tramitada por su viuda e hijos.

En cambio, varios de sus hijos alcanzaron mayor protagonismo. Aristóteles y Samuel se hicieron cargo de continuar con los negocios y administrar los bienes paternos de la sucesión en Freirina, Vallenar, Carrizal y Talca. En particular, Samuel fue Gobernador del Huasco. Tanto ellos dos como Nicolás militaron en el partido Radical, por lo que este último fue diputado por dos períodos (1882-1901) y luego senador en 1918. Asimismo, Aristóteles fue elegido senador por Atacama en 1888. Y el yerno Aniceto Izaga fue socio de la Sociedad Nacional de Agricultura, del Club de la Unión y Director de la Compañía de Bomberos de Santiago, desplegando obras de caridad.

En cuanto a la hacienda Huilquilemu, ésta obtuvo fondos que permitieron su recuperación patrimonial entre 2012 y 2015, convirtiéndose en centro cultural y biblioteca. Además, se editó el libro "Huilquilemu: relato de los abuelos" en 2013, que ya tiene una segunda edición.

En suma, se trata de una historia generacional minera, impulsada por un empresario con gran olfato comercial, que se superó desafíos y creó un pequeño imperio para desarrollar una minería a escala, en una dura geografía y que dinamizó a una provincia. Como figura, José Bruno González hizo fortuna en minería y en agricultura, uniendo norte y sur, logrando compatibilizarlas. Y de paso, resaltamos al Norte Chico con el inmenso valor de su minería, y a Huasco como puerto metalero que tiene registros de carga desde 1794, dando prestigio al país desde hace más de dos siglos. **BM**

GUSTAVO RIVERA SUÁREZ, PRESIDENTE DE LA ASOMINERA DE DIEGO DE ALMAGRO:

“LA MINERÍA ES LIBRE, EL PIRQUÉN ES LIBRE, ESA ES LA GRAN SATISFACCIÓN QUE DA LA MINERÍA”



El productor Gustavo Rivera en su faena minera.

**A**l igual que gran parte de los mineros de Chile, Gustavo Rivera Suárez, presidente de la Asociación Minera de Diego de Almagro, llegó a la minería por herencia familiar. “Mi padre era minero, mis parientes cercanos eran mineros y yo nací y me crié como hasta los 15 años en la Provincia de Petorca. En Petorca, la agricultura es muy chica, muy básica, mientras que la minería es más grande. Ahí empecé a trabajar con el capacho, después con apires, escalando de a poco y conociendo metales”, cuenta Rivera, quien desde la década del 60, con apenas 15 años, dedica su vida a esta actividad.

“Comencé trabajando en la mina La Esmeralda, de Petorca, que era más grande. Ahí fue pasando el tiempo. En esos años, la edad no era tan importante para trabajar en las minas. Al poco tiempo me mudé a Diego de Almagro para trabajar en El Salvador y eché raíces. Después quedé sin pega y de ahí que me dedico al pirquén”, agrega el dirigente.

#### VIDA GREMIAL

Desde pequeño, Gustavo Rivera participó en juntas de vecinos y en los comités de

## MÁS DE 50 AÑOS LIGADO A LA MINERÍA HAN LLEVADO A ESTE ORIUNDO DE PETORCA A TRANSFORMARSE EN UN RESPETADO LÍDER GREMIAL.

las minas en las que trabajaba. “Me reunía con los viejos para después ir a pedir zapatos, un buzo, un casco. A veces me echaban, pero la vida fue enseñándome a que el que hace algo, a veces no es bien visto”.

Durante la década del 70, ya instalado en Diego de Almagro, Rivera fue dirigente del Sindicato N° 6 de El Salvador. “Tuve la suerte de ser dirigente en El Salvador, donde había 1.800 viejos en el Sindicato 6. Así que cuando llegue a Diego de Almagro a establecerme, conversaba con los mineros, en las minas, y tenía un poco más de experiencia en cómo poder enfrentar a las autoridades. Tuvimos un rodaje bastante positivo para los mineros. Ahora, el minero es más educado, antes no. Antes el viejo era semianalfabeto o analfabeto, pero habiloso para trabajar”, señala.

Actualmente, Gustavo Rivera preside el Sindicato de Pirquineros de Diego de Almagro y de El Salado desde hace más de 8 años, y hace 2 asumió el desafío de liderar la Asociación Minera. “Los viejos no quieren que afloje, porque es muy dejada la gente. En la asociación había una directiva que tenía como 40 o 50 años al mando. Entonces, la gente me dijo ‘te damos el voto para a ver si sacamos a esta gente’, porque había un despelote muy grande, no había cuentas, no se rendía, era todo un desorden. En estos años, hemos estado ordenando y adquiriendo algunas cosas, haciendo las reuniones. Ahora, la pandemia nos anduvo echando abajo todos los planes que teníamos”, explica el experimentado presidente.

**¿Qué proyectos están impulsando desde la asociación?**

Cuando asumimos en la asociación había varias cosas que solucionar. Lo principal era que no podíamos tener proyectos con el Gobierno, porque la anterior directiva dejó una deuda importante, de cerca de \$ 3,5 millones. Nos costó cualquier cantidad, porque nosotros no sabíamos que esa deuda estaba, la anterior directiva no nos dijo nada y tuvimos que ocupar mucho tiempo para entender el problema y solucionarlo.

El dirigente agrega que “ahora estamos planeando adquirir más cosas para nuestros asociados. Pedimos material y maquinaria. Estamos en una cruzada a ver si acaso logramos ordenarnos como asociación. Nosotros hemos tenido muy buena acogida, pero quiero estar en este período y que la gente disponga de otro dirigente. Había un desorden muy grande en las votaciones, votaba quien pasaba por la calle, entonces ahí usted puede entender cómo se conseguían los votos”.

### ATRAER A NUEVAS GENERACIONES

**Hoy, los jóvenes se han alejado de la pequeña minería. ¿Por qué cree que se da este fenómeno?**

Yo tengo gente jovencita trabajando en la mina por su cuenta. El problema está en que la gente joven tiene menos posibilidades. Si no lo ayuda un papá, no lo ayuda un hermano que esté trabajando, ¿cómo soporta seis meses esperando que le den la pasada para vender? Aquí en Diego de Almagro, hoy día la juventud trabaja minas. Uno los invita y van, porque nosotros trabajamos con un modelo de cuadrillas a repartir. No trabajamos a sueldo. Ahí tomamos lo que ganamos todos, sacamos los gastos y repartimos. Y vamos al

otro mes con lo mismo. Hay veces que nos va mal, otras veces que nos va bien. Como promedio, estamos cerca de los \$ 500 mil al mes. Eso puede bajar a \$ 300 mil, a veces solo da para comer, o puede subir un poco, dependiendo del mes.

“Yo siempre trabajé con mi viejo. Mis hijos partieron conmigo y se cabrearón. Después nos fuimos arreglando. No me quejo hoy día, pero cuesta, cuesta mucho, es muy sacrificado”.

### ¿Qué oportunidades ve en su región para la pequeña minería?

En lo que no se ha hecho un trabajo es en el oro, que está tan bueno. Aquí hay minas de oro, pero es difícil instalarse. Se necesita un capital para instalarse, polvorín, proyecto, campamento, en una oportunidad hasta piso de baldosa había que tener en la mina. Claro que a todos nos gusta vivir bien, como no nos va a gustar, pero todo al principio no puede hacerse así. Inca de Oro tiene un poco más de oro, pero aquí la cesantía es grande.

Falta ayuda de Enami para instalarse. Hemos tenido problemas con seguridad, porque nos amenazaban que nos iban a mandar presos si nos pillaban sin papeles. Hay que estar muy al día y estar en los libros. Entonces, hay cosas que limitan. Yo no digo que el Estado no se preocupe de la seguridad, debe preocuparse y debe ayudarnos, pero exigen cosas que valen millones de pesos y nosotros no ganamos eso. Ahí quedamos parados y nos cierran las minas.

### ¿Cómo es la vida en el pirquén?

El pirquén es complicado, ya sea el de la asociación o el del sindicato, porque somos todos gente que trabajamos sin tener un entendido que nos diga ‘aquí hay cobre, aquí va la veta, aquí está la ley’. No, nosotros vamos siguiendo el rastro nomás. A veces nos equivocamos y gastamos la platita y nos quedamos sin nada. Enami en ese aspecto no ayuda mucho. Tenemos una ayuda al año, pero no de este tipo.

Ahora hay un problema muy serio, y que yo critiqué en el momento que salió, porque muchos no se dieron cuenta para dónde iba la micro. Ese famoso proyecto de seguridad minera después del accidente de los 33. Fue un cambio terriblemente brusco y grande. Se demoran seis meses en dar resoluciones, y el minero anda esperando esos seis meses.

También hay una cosa que por lo menos arreglamos, que es el asunto del precio de sustentación. Antes no tenían control, nos cobraban lo que querían, descontaban lo que querían. Nosotros nunca teníamos un precio de acuerdo a lo que estaba en el mercado. Yo teniendo mina ganaba el sueldo mínimo. ¿Y qué íbamos a hacer? Había que hacerle empeño, había que comer.

Creo que el gobierno y la Enami deberían tener un departamento de recursos humanos, muy potente y muy fuerte, cosa que haga entender al ingeniero que llega, al funcionario que llega, que ellos están porque nosotros existimos. Ellos se sienten patrón de nosotros y en el fondo los patrones somos nosotros, porque nosotros vendemos, y no digo solo los pirquineros. Y con esa plata ellos cobran, se pagan sueldos todos los meses, un buen regalo de Pascua para sus hijos, una buena cena, buenas vacaciones. Pero no para nosotros. Es raro el minero que sale de vacaciones.

## RELACIÓN CON AUTORIDADES

### ¿Cómo es la relación con las autoridades mineras locales?

Con Enami no hay mala relación, a pesar de que Enami fue la que me quitó unas pertenencias. Con el vicepresidente conversamos, en algunas reuniones grandes de SONAMI nos hemos sentado en la misma mesa y hemos charlado con otros dirigentes regionales. Con el ministro Baldo Prokurica también hemos conversado varias veces y tenemos una buena relación.

EL TAMBIÉN PRESIDENTE DEL SINDICATO DE PIRQUINEROS DE DIEGO DE ALMAGRO Y DE EL SALADO VE CADA VEZ MÁS CERCA EL MOMENTO DE DAR UN PASO AL COSTADO, CON LA SENSACIÓN DE LA LABOR CUMPLIDA.

Sí tenemos algunos roces con la Seremi de Minería, específicamente con el actual seremi, porque según él no es político. A veces no nos recibe y tiene algunos personeros también muy prepotentes. Yo trato de no ofender a nadie, pero las verdades son verdades. Con los anteriores seremis tuve excelente relación, porque eran políticos y entendían, y por último se hacían los lesos cuando no se podían hacer las cosas. Con las autoridades locales no hay problemas, inclusive nos están ayudando”.

Con SONAMI tengo una excelente visión del presidente y del vicepresidente. Estamos en una cruzada de poder cambiar la sede, porque cuando se construyó no habían pasado los aluviones, y ahora hay que levantar toda la ciudad para crecer y para tener donde proteger a la gente. Dicen que este año que viene a lo mejor puede que salga. Con el vicepresidente, que es de Cabildo, nos entendemos porque conozco a su familia, y el presidente nos recibió, a pesar de que son gente muy ocupada.

### Después de tantos años en la minería, ¿qué satisfacciones le ha traído la actividad?

Estos últimos años, estar tranquilo, comer, comprarme un cargador, porque eso es una satisfacción muy grande para uno, tener una maquinaria, tener un capacho, una carretilla, y después tener un cargadorcito. Uno pasa a tener otro estatus. Tener la mina. Mi familia se cabreó y no me acompañó más, pero de todas maneras ahí estamos. Vivimos y sobrevivimos de lo que nos da la mina.

Otra cosa que a mí me ha dado satisfacción es que la minería es libre, el pirquén es libre. Usted se levanta en la mañana y mira al socio para ver si vamos a hacer algo, qué es lo que vamos a hacer, y se va a trabajar. Y ahí trabaja hasta la hora que tiene que comer, y así sucesivamente. Si tiene que trasnochar, trasnocha, si no se acuesta temprano. No lo manda nadie. Esas son satisfacciones, porque hoy en día las exigencias de las empresas son tremendas.

Satisfacción grande en la minería, haber sido dirigente de El Salvador. Ahí hay que tener hartito voto. Son 1.800 viejos, hay que ser conocido y haber hecho algo.

Yo creo que este fin de año voy a comenzar a dar un paso al costado. Por lo menos a la asociación, yo le dije a la gente que buscara una alternativa, porque se ve que está ordenado; ordenamos los gastos, estamos pagando los \$ 3 millones, conseguimos con la SONAMI que nos prestara plata, y hemos conseguido alguna maquinaria para que tengan los viejos.

Creo que los dirigentes que lleguen van a llegar con una casa ordenada, limpia, y va a depender de si siguen dirigiendo como corresponde o como ellos crean que corresponde, porque todos tenemos una forma de dirigir. Yo llegué a ordenar la casa y siento que la labor está cumplida./BM

# AMTC PROPONE TECNOLOGÍAS NOVEDOSAS PARA MODERNIZAR LA PEQUEÑA MINERÍA

**E**l Advanced Mining Technology Center (AMTC) de la Universidad de Chile ha incorporado a su cartera dos nuevos proyectos de desarrollo tecnológico, orientados a la pequeña minería. Estas dos iniciativas son parte del compromiso que este centro de investigación adquirió con la pequeña minería en 2018, para dotarla de soluciones tecnológicas de punta que habitualmente están más al alcance de la gran minería.

Ambos proyectos apuntan a mejorar la eficiencia de los procesos mineros mediante recuperación o reemplazo de minerales y, de paso, disminuir su impacto medioambiental.

## MINERÍA DEL ORO: NO MÁS MERCURIO

La primera de las iniciativas es dirigida por el Dr. Leandro Voisin, quien es además académico del Departamento de Ingeniería de Minas (DIMIN), y

los investigadores Julio Ossandón y Camila Pizarro. Consiste en un proyecto conjunto de desarrollo tecnológico entre la empresa minera Monte Alto, localizada en Combarbalá, y el PiroLab (Laboratorio de Pirometalurgia y Caracterización Avanzada Minero-Metalúrgica) de la Universidad de Chile. El proyecto busca la erradicación del mercurio utilizado por la pequeña minería para la concentración de oro grueso por amalgamación y la generación de metal doré de alto valor de mercado.

El trabajo de la empresa y el laboratorio se enmarca en la adjudicación de un concurso Crea y Valida I+D+i Colaborativo de CORFO, iniciado en abril y que involucra un monto de 160 millones de pesos. Consiste en desarrollar una vía alternativa de obtención de oro metálico, mediante la construcción, implementación y correcta operación de un nuevo tipo de horno y de componentes asociados para la fusión de concentrados gravimétricos. De esta forma se pretende eliminar el uso de mercurio para la concentración del oro por amalgamación, pues su manipulación conlleva altos riesgos para la salud de los operarios y una alta contaminación ambiental.

Adicionalmente se busca beneficiar a los productores que necesitan obtener



*Dr. Leandro Voisin, académico del Departamento de Ingeniería de Minas (DIMIN).*

el mineral a una ley superior a 20 gramos por tonelada para rentabilizar sus operaciones. Esto los lleva a utilizar intensamente el proceso de amalgamación, que se considera ineficiente (entre el 35-40% del oro no se recupera en la planta y se va a pérdida) y de alto impacto ambiental, pues involucra evaporación de mercurio a alta temperatura, el cual se libera a la atmósfera. Según cifras internacionales, la minería artesanal del oro resulta ser la mayor fuente de contaminación de mercurio en el mundo después de la quema de combustible fósil.

“La solución que proponemos es que, en lugar de crear con mercurio una amalgama de oro que debe ser transportada, fundida y refinada en un laboratorio externo a la faena minera, el concentrado gravimétrico del mineral se funda directamente en un horno a alta temperatura, diseñado y construido específicamente para este fin. Este sistema trae múltiples beneficios: se crea como producto adicional un metal doré que puede ser comercializable; se ahorran costos de traslado y refinación de la amalgama, y se prescinde del uso de mercurio, el cual supone un riesgo para la salud de los operadores que deben manipularlo, y así además se evita que el oro se pierda en el medio ambiente con las partículas de mercurio atomizado y en los descartes”, explica el Dr. Voisin.

Este proyecto de desarrollo supone otra novedad para el sector minero: en Chile no existen hornos de fusión de concentrados gravimétricos de oro, principalmente por los desafíos técnicos que implican. Los hornos de fusión comercializables construidos en

Chile están principalmente orientados al desarrollo de pruebas de ensayos a fuegos de oro, a pruebas de laboratorio y a fusión de metales en actividades como la joyería. Dichos hornos son de baja escala y con capacidad de fusión mínima al utilizar crisoles. El horno que Monte Alto y PiroLab desarrollarán será uno de tipo cuba, basculante, rotatorio y de mayor capacidad, para fundir los concentrados en su interior y eliminar así la necesidad de utilizar crisoles.

“La alianza estratégica con Minera Monte Alto permitirá luego hacer las pruebas de fusión de este nuevo método, así como capacitar a los operarios en el uso y mantención de los equipos. El proyecto además desarrollará pruebas de laboratorio y/o piloto para que el prototipo de horno al que lleguemos sea adaptable a otros tipos de concentrado”, informa el Dr. Voisin.

### UN NUEVO PROCESO PARA RECUPERACIÓN DE CIANURO

El reemplazo de métodos convencionales para recuperar cianuro y cobre en la minería del oro, por un nuevo sistema más económico, modular y eficiente, y basado en procesos de separación por membranas (proceso SuCy) es lo que ha diseñado el equipo de investigadores que encabeza el Dr. Humberto Estay. Esta innovación tecnológica se presenta como resultado del proyecto financiado por Fondef ID17110021.

La iniciativa abordó otro problema operativo en la minería del oro, como explica el Dr. Estay: “Dada la complejización de los minerales, los contenidos de oro se encuentran

finamente disgregados a nivel microscópico. Por ello, la extracción de este oro se realiza típicamente usando reactivos químicos como el cianuro. El problema es que esos minerales más complejos tienen otros contaminantes, como el cobre, por ejemplo. Y el cobre se transforma en una impureza muy difícil de eliminar de la cianuración cuando está presente en ciertos niveles en el mineral de oro. Eso hace aumentar el consumo de cianuro en la planta, además disminuye la eficiencia de los procesos de recuperación de oro y los descartes o relaves terminan con contenidos más altos de cianuro”.

Si bien existen tecnologías desarrolladas en los últimos 20 años que están pensadas para recuperar cianuro y/o cobre, el investigador opina que poseen falencias: “Una de ellas tiene una reacción química que se llama sulfidación de metales (proceso SART), que es bastante eficiente desde el punto de vista químico, pero lamentablemente las operaciones unitarias que sirven para recuperar los sulfuros metálicos formados no son las más adecuadas”.

Por eso el equipo de investigación concibió un nuevo método para lograr una separación de minerales más eficiente y en instalaciones compactas. La idea fue generar un proceso integrado completamente por operaciones de separación por membranas, para separar los sólidos que se forman, generando así un producto de cobre de alta calidad y vendible, además recuperando el cianuro en una corriente concentrada. Y junto con el propósito de aumentar la eficiencia se buscó que el sistema ocupe menos espacio en las plantas, para

## CIENTÍFICOS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE LIDERAN PROYECTOS PARA BENEFICIAR A LA MINERÍA DEL ORO: UNO BUSCA ERRADICAR EL USO DE MERCURIO MEDIANTE UN NUEVO TIPO DE HORNO Y OTRO CONSISTE EN DISEÑAR UN SISTEMA PARA RECUPERAR CIANURO Y COBRE DE FORMA MÁS EFICIENTE QUE LAS TECNOLOGÍAS ACTUALES.

asimismo reducir costos de inversión y que pueda ser transportable en algunos casos.

Tras obtener resultados bastante promisorios en las pruebas de laboratorio en términos de área y de volúmenes a usar, se adjudicó recientemente la segunda etapa del proyecto Fondef, para realizar la validación de los resultados a nivel piloto. “Nuestros primeros dimensionamientos, con los resultados que tenemos a nivel experimental, nos muestran que podríamos llegar a reducir el tamaño en una planta hasta siete veces respecto a los procesos de recuperación convencionales como SART y AVR. Eso equivale al menos a un

60% o 70% del costo de inversión de una tecnología convencional. Eso motivaría a muchas plantas, y no solamente de gran minería, a instalar procesos como este, al reducirse el costo y el tamaño. El tamaño es muy importante porque bajan los costos de mantención y de operación, y reduce la complejidad de instalación, pues en este caso, son solo conexiones de módulos de membranas a cañerías y bombas de baja presión”, expresa el Dr. Estay.

Otro aspecto relevante de la propuesta va por la seguridad: en los procesos actuales de recuperación de cianuro, todos los equipos tienen que estar sellados y conectados a un sistema de

lavado de gases, por la toxicidad del cianuro y el trabajo a pH bajo, lo que complejiza aún más la instalación de estas plantas. En el nuevo sistema todo el cianuro quedaría contenido dentro de las membranas, por lo que además sería un proceso más seguro para el ambiente y para los operarios.

El paso siguiente de este proyecto es validar los resultados experimentales y operar una planta piloto en condiciones reales gracias a una asociación con la empresa Vipure. Finalizada esa segunda etapa, el nuevo sistema debería quedar listo para su comercialización por parte de la industria minera. /BM



*Dr. Humberto Estay, quien lidera un proyecto para recuperación de cianuro.*

# MINERÍA INTELIGENTE Y SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL APLICADA A LOS SISTEMAS DE GESTIÓN ESTÁ DANDO SUS PRIMEROS PASOS EN EL SECTOR MINERO NACIONAL CON MUY BUENOS RESULTADOS, QUE HAN TRAÍDO APAREJADO UN IMPORTANTE INCREMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD



Jean Louis Sepúlveda, superintendente del Área Seca de Cátodos de Minera Centinela.

Gran parte de las soluciones y líneas de I+D identificadas en la Hoja de Ruta Tecnológica 2035 del programa Alta Ley requieren de la incorporación de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), con capacidades

avanzadas de monitoreo, control, optimización, operación remota y funcionamiento autónomo. Aplicadas a la industria minera, estas tecnologías se enmarcan en lo que se ha definido como minería inteligente: faenas autónomas que, a través del análisis y monitoreo de

información, maximizan la eficiencia de los procesos, con el consiguiente aumento de productividad, y minimizan la exposición de los trabajadores a situaciones de riesgo.

En línea con el núcleo de Minería Inteligente de la Hoja de Ruta Tecnológica



para la Minería 2035, se estructura el Roadmap de Digitalización para una Minería 4.0 cuyo objetivo es aportar orientaciones a nivel sectorial, para aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales. Dicho roadmap contempla tres núcleos traccionantes: Minería Integrada e Inteligente; Minería Verde y Minería Segura; así como cuatro núcleos habilitantes: Digitalización; Ciberseguridad; Desarrollo del Capital Humano; y Licencia Social y Política para Innovar.

## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

Por otra parte, con el propósito de lograr consistencia y alineamiento en las normas de los sistemas de gestión basados en el ciclo de Deming, la Organización Internacional de Estándares (ISO) decidió unificar su estructura, textos y vocabulario fundamentales, en lo que se

ha denominado “estructura de alto nivel” (HLS, por su sigla en inglés).

Para las empresas, este enfoque es útil porque fomenta el uso de un sistema integrado de gestión que permite cumplir los requisitos de varias normas a la vez, como por ejemplo, la ISO 9001:2015 (sistemas de gestión de la calidad), ISO 14001 (sistemas de gestión ambiental), ISO 45001 (sistemas de gestión de la salud y seguridad ocupacional) e ISO 50001 (sistemas de gestión de la energía).

La adopción de la estructura de alto nivel en las normas de sistemas de gestión busca los siguientes objetivos:

1. Alinear los sistemas de gestión con la dirección estratégica de la organización y con los requerimientos de las partes interesadas (stakeholders).
2. Facilitar la integración de los diferentes sistemas de gestión en base a la excelencia

operacional, evaluación de desempeño y mejora continua.

3. Reducir los costos de implementación al evitar duplicidades y optimizar los recursos.
4. Permitir la transformación digital de los sistemas de gestión.
5. Facilitar la realización de auditorías y la certificación.

La transformación digital aplicada a los sistemas de gestión está dando sus primeros pasos en el sector minero nacional con muy buenos resultados, que han traído aparejado un importante incremento en la productividad: integrando procesos, eliminando tiempos muertos, optimizando el tiempo en las faenas, controlando la prevención de los riesgos a los que se exponen los trabajadores; como también, la seguridad en las operaciones y el cuidado del medio ambiente.

## GESTIÓN INTEGRAL SUSTENTABLE

KEFA Tecnología, compañía chilena especialista en el desarrollo de software y sistemas para la industria con 25 años de trayectoria y asiento en la ciudad de Concepción, es la creadora de la plataforma MASSO, herramienta creada para apoyar las estrategias de sustentabilidad de la industria con un modelo de gestión integral, eficaz y eficiente para los temas del Medio Ambiente, Salud, Seguridad Ocupacional y Comunidades. Esta plataforma, basada en tecnología de la industria 4.0, integra componentes de Inteligencia Artificial y permite realizar diagnósticos de las condiciones en las que se realizan determinados trabajos, planificar las actividades, controlar las energías involucradas, y entre otras complejas funciones, dar indicadores y proponer soluciones inmediatas que permitan la gestión dinámica de riesgos.

### CASO MINERA CENTINELA

En 2019 Minera Centinela, perteneciente al grupo Antofagasta Minerals, tomó la decisión de innovar y avanzar en un proceso de transformación digital, y en conjunto con la gerencia de Innovación de Antofagasta Minerals y la asesoría de Expande, decidieron implementar la plataforma MASSO.

Según Jean Louis Sepúlveda, superintendente del Área Seca de Cátodos de Minera Centinela y encargado de implementar esta plataforma, indica que ésta rompe el paradigma que enfrenta la productividad con la seguridad: “es posible mejorar la gestión y de manera importante los indicadores de productividad, si ésta se realiza con una mejor planificación y controlando los riesgos que afectan la seguridad”. A través de herramientas de última generación, como Big Data, Machine Learning y Minería de Datos,

es posible que los procesos aprendan de sí mismos, generando un proceso permanente de mejora continua en cada área a la que se incorpora MASSO.

La transformación digital no es sólo la digitalización de documentos, ya que al integrar los procesos a través de una plataforma, permite optimizar los mismos, generando ahorros sustanciales de tiempo que son traspasados directamente a una mejor planificación, y por ende, a una mayor productividad de la empresa minera.

El gran volumen de personas y de información que supone la ejecución de las actividades mineras, requiere supervisión de las competencias del personal involucrado, acción que sólo es posible realizar con una plataforma de última generación como es MASSO. Un profundo conocimiento de la industria y un equipo multidisciplinario permitió “generar una nueva cultura en la forma de gestionar y de controlar la actividad minera” indicó Jean Louis Sepúlveda. Hoy los supervisores en Minera Centinela cuentan con una herramienta que les permite monitorear y auditar en la pantalla de sus teléfonos inteligentes y en tiempo real, cualquier

actividad que se esté desarrollando en el área.

La adaptación y fácil integración de esta herramienta quedó de manifiesto en la condición de pandemia, integrando rápidamente los controles de salud necesarios y permitiendo un mayor distanciamiento con el uso de los dispositivos de cada trabajador, mejorando con ello la continuidad operacional. Contrariamente a lo que se esperaba, la implementación de MASSO en todo el sector de Área Seca requirió de solo 6 meses junto al cambio cultural que esto significó, en el sentido que “era posible que la producción y la seguridad conversaran en vez de contraponerse”, lo que fue facilitado por “el carácter adaptativo y amigable de la plataforma”, comentó Sepúlveda.

En resumen, MASSO ha permitido en la área donde se implementó, supervisar y auditar la correcta aplicación de protocolos de seguridad, identificar tendencias, medir avances, intervenir en tiempo real según los riesgos, previniendo incidentes de seguridad, y con ello, operar bajo un modelo de mejora continua. /BM

*\*Este artículo ha sido elaborado con la colaboración de KEFA Tecnología*



Jean Lous Sepúlveda en terreno.

# MUNDO GREMIAL

## SONAMI EXPRESA “CRECIENTE PREOCUPACIÓN” POR PROYECTO DE LEY DE GLACIARES

El presidente de la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), Diego Hernández, envió una carta al titular de la Comisión de Minería y Energía del Senado, Rafael Prohens, para manifestar la “creciente preocupación” de la industria por el tenor que ha tomado la discusión del proyecto de ley de glaciares, que analiza esa comisión y que está siendo votado.

En la misiva, compartida también al resto de los integrantes de la comisión, el directivo precisa que el sector participa de la preocupación por la protección de los glaciares, “pero con la misma convicción debemos señalar que no compartimos el contenido actual del proyecto de ley y que lo consideramos contrario a los intereses de nuestro país”.

Al analizar contenido del proyecto, Hernández señala que la iniciativa establece prohibiciones generales para la realización de actividades productivas en -o cercanas a- zonas que pudieren ser calificadas como glaciares, ambiente periglaciario o permafrost (suelo congelado), “tratando genéricamente y de una misma manera a todas esas crioformas, las que tienen características, relevancia y una función ecosistémica totalmente diversas. Incluso el proyecto de ley se encarga de prohibir -también genéricamente- toda actividad minera en ambientes periglaciares, sin atender a la ubicación o condiciones particulares del mismo ni a la actividad que se busca realizar”.

“Ello en sí nos parece inadecuado y generará un impacto negativo y totalmente innecesario al desarrollo de nuestro país, al prohibir ex ante y sin una adecuada evaluación actividades que son perfectamente compatibles con la preservación del medioambiente. Más preocupante aún es la intención de



dar un efecto retroactivo a estas nuevas disposiciones”, sostuvo el presidente de SONAMI en su carta al senador Prohens.

Diego Hernández recuerda que, según ha indicado Cochilco y es coincidente con el análisis de la industria, “la aprobación de este proyecto de ley causaría al país una caída de 2,4% en el PIB y una destrucción de 42 mil empleos, afectando innecesariamente a cinco grandes faenas mineras, las cuales han podido y pueden desarrollarse de manera perfectamente compatible con la protección de nuestro ecosistema”.

“Esta preocupación también ha sido recogida por los sindicatos de trabajadores de esas operaciones mineras. Una imposición legal de esa envergadura no sólo limitaría innecesariamente las posibilidades de desarrollo de la minería y de nuestro país, sino que además expondría al Estado a tener que indemnizar a los inversionistas por el valor económico de las reservas mineras afectadas, lo que constituye un doble contrasentido”, aseveró el líder gremial.

En su carta a la Comisión de Minería y Energía de la Cámara Alta, Hernández menciona el informe elaborado por la Comisión de Glaciares del Instituto de Ingenieros de Chile “Los Glaciares: ¿Qué queremos proteger?”, en el que señala que “en el debate público sobre esta materia ha habido mitos e incorrecciones y por lo mismo resulta fundamental que la discusión que se realice en el Congreso tenga en debida consideración los diversos antecedentes científicos que existen, tanto en nuestro país como a nivel internacional”.

“Éstos, de manera concluyente, señalan que lo correcto es considerar cada situación según sus propias particularidades ambientales y técnicas y que por consiguiente, cada proyecto debería someterse a una adecuada evaluación técnico-ambiental que considere las características del proyecto mismo y las funciones ecosistémicas e importancia de cada crioforma, a fin de compatibilizar el crecimiento del país y la preservación ambiental. Como lo plantea el Instituto de Ingenieros, posición que también compartimos, la normativa actual del Sistema

de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) “contempla una protección compleja y suficiente”, sin perjuicio del fortalecimiento que se puede hacer de la misma”, sostiene el directivo de SONAMI.

Agrega que una política de protección de los glaciares que responda al interés público “debiera evaluar caso a caso los impactos de los proyectos y no establecer prohibiciones

absolutas que impidan a priori su realización y afecten el desarrollo futuro de esta importante actividad productiva”.

En la parte final de su parte a la Comisión de Minería y Energía del Senado, el presidente de SONAMI afirma que la manera como se ha abordado la discusión sobre esta materia ha generado diversas incertidumbres en nuestra industria y, por lo mismo, “nos permitimos

hacer un nuevo llamado a que se considere el conocimiento científico existente y sobre él se construya un pronto consenso legislativo, que permita despejar tales incertidumbres y elaborar la mejor ley posible para nuestro país, que compatibilice adecuadamente el desarrollo de nuestra riqueza minera y la preservación de nuestra riqueza ambiental. La minería y la protección de los glaciares son compatibles”.**.BM**

## CONVENCIÓN DEL IIMCH: SONAMI DESTACA APORTE DE LA MINERÍA EN TIEMPOS DE PANDEMIA

En el marco de su participación en Convención del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, el presidente de SONAMI, Diego Hernández, destacó el aporte del sector minero a la economía nacional, y las acciones que ha tomado dicha industria para seguir operando pese a la pandemia, haciendo hincapié en que la continuidad operacional ha sido posible debido a que empresas y trabajadores han desarrollado una sólida cultura de seguridad.

El líder gremial realizó además una revisión del proceso de conformación del escenario que sustenta la actividad minera en Chile, destacando el hecho que la minería necesita estabilidad y un marco regulatorio de largo plazo, debido a las características que posee su operación.

Al respecto, indicó que es necesario un equilibrio en la normativa, con miras a hacer posible la actividad minera, como la protección del medio ambiente y las comunidades indígenas, aludiendo de paso a episodios como los vividos con Mina Invierno y el proyecto Dominga.

Junto con ello, se refirió a la tríada que se conforma en el sector minero de Chile y

que explican su éxito, que se compone por la estatal Codelco; las empresas internacionales que operan en Chile; y las compañías nacionales de la gran, mediana y pequeña minería; señalando que cada uno de estos segmentos genera una serie de beneficios al sistema en su conjunto.

En su participación en la Convención del IIMCh, Diego Hernández abordó las oportunidades que ha implicado para la minería la pandemia, debido a que ha acelerado la incorporación de nuevas tecnologías en los procesos mineros, con la exigencia de alcanzar resultados de manera inmediata.

“Las tecnologías digitales han jugado un rol relevante en la pandemia, y deben seguir contribuyendo a la competitividad de la industria”, indicó.

Además, aseguró que “el cambio climático es un desafío debemos atender”, ante lo cual la industria minera está trabajando en la reducción de sus emisiones, con acciones como un mayor abastecimiento con energías renovables; a lo que se suma el aporte que realiza al sector como fuente de minerales para la manufactura de

tecnologías limpias.

De igual forma, manifestó que el sector minero en Chile dispone de un parque productivo potente, que ha perdido competitividad en los últimos años, ante lo cual se debe trabajar en cómo incrementar su productividad.

A ello se suma el cambio político que vive el país, ante lo cual indicó que es fundamental mantener el ecosistema que ha hecho posible el desarrollo minero de Chile.**.BM**



*El líder gremial realizó además una revisión del proceso de conformación del escenario que sustenta la actividad minera en Chile.*

## MINISTRO PROKURICA LANZA PLAN ESTRATÉGICO DE CIBERSEGURIDAD PARA LA INDUSTRIA MINERA



La minería es una industria altamente tecnologizada que, para proteger la salud de los trabajadores, o incrementos de productividad, utiliza herramientas digitales para la operación continua del flujo extractivo. Esa situación de minería 4.0 permite mayor eficiencia e integración, pero también más exposición a ciberataques.

Por lo anterior, el ministro de Minería, Baldo Prokurica, lanzó un plan estratégico de ciberseguridad para la industria minera, que busca reforzar los sistemas informáticos, enfrentar de manera conjunta las amenazas y ataques en el sector, así como tener protocolos de respuesta.

El plan, que anunció el ministro en la feria Expomin Virtual 2020, pone a disposición de las empresas mineras el apoyo y la experiencia técnica especializada del Equipo de Respuesta ante incidentes de seguridad Informática, CSIRT, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, para enfrentar y gestionar adecuadamente este tipo de amenazas.

También se estableció que la coordinación entre las diferentes empresas mineras, gremios y organismos públicos, así como su implementación estará a cargo de la Corporación Alta Ley, que tiene amplia experiencia en el tema.

“Estamos inmersos en un contexto de automatización, remotización, virtualización y digitalización en el marco de la denominada Minería 4.0. Al mismo tiempo que estamos siendo más eficientes e integrados, la industria minera está más expuesta

a nuevos riesgos en ciberseguridad y ataques de hackers. La minería es la industria más importante del país, y tiene infraestructura crítica muy valiosa que resguardar”, afirmó el ministro Baldo Prokurica.

La autoridad agregó que un ciberataque puede afectar diversas áreas de una empresa minera, por ejemplo, al proceso de extracción, procesamiento o refinamiento, al suministro de insumos básicos como agua y energía, o la comercialización y contabilidad en el marco de las finanzas.

De hecho, recientemente la industria minera ha tenido episodios de ataque, como en abril de 2019 cuando informáticos del GRUPO CAP descubrieron que delincuentes virtuales habían violado el sistema, instalando un virus para robar y encriptar archivos importantes de la empresa.

El ataque “ransomware”, como se conoce a los software hostiles que “secuestran” un sistema, se expandió rápido, sin que en un primer momento los expertos pudieran reaccionar. Según información interna, fueron infectados 387 equipos y 44 servidores, de distintas empresas de la CAP. También han ocurrido ataques en la industria financiera, como los ocurridos a los bancos de Chile y Banco Estado.

El presidente de SONAMI, Diego Hernández, valoró el plan estratégico impulsado por el ministro, ya que “en un escenario donde la minería ha comenzado a introducir las herramientas digitales a sus procesos productivos, es clave al mismo tiempo, desarrollar las capacidades necesarias para una adecuada gestión de los riesgos asociados al uso de estas tecnologías”.

Hernández agregó que, dadas las características de la industria minera, “podemos afirmar que gran parte de las instalaciones, plantas y equipamiento, constituyen infraestructura crítica para los procesos productivos. La integración creciente de las tecnologías de la operación y las tecnologías digitales deja cada vez más expuesta a las operaciones a delitos informáticos o ciberataques, y representan un “riesgo operacional” nuevo para esta infraestructura”.

Por ello, puntualizó el ejecutivo, “creemos que es fundamental realizar un trabajo colaborativo en la formulación de políticas, estándares y protocolos comunes, tanto para las compañías mineras como para las empresas proveedoras y contratistas. En este sentido, nos alegra mucho poder sumarnos como SONAMI a esta iniciativa que apunta a preservar la seguridad y la continuidad operacional de nuestra industria”./BM

# CENTRO DE DOCUMENTACIÓN

OFRECEMOS A NUESTROS LECTORES LAS ÚLTIMAS NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS Y DIGITALES RECIBIDAS EN EL CENTRO DE DOCUMENTACIÓN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA Y QUE SE ENCUENTRAN DISPONIBLES PARA SU CONSULTA.

## COMISIÓN NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD.

**Calidad Regulatoria en Chile: Una Revisión de Sectores Estratégicos.** Santiago, Ed. Universitaria, 2020. 304 páginas.



Las décadas de crecimiento económico en Chile triplicaron el ingreso per cápita de los chilenos, siendo nuestro país uno de los países de mayor ingreso de la región. Sin embargo algunos estudios señalan una importante caída en el crecimiento en la productividad, implicando una pérdida directa en las tasas de crecimiento de la economía. En este contexto, el Presidente de la República, en el año 2018, mandató a la Comisión para el desarrollo de un

estudio de revisión regulatoria que permita la implementación de una estrategia de simplificación administrativa y regulatoria en el ámbito del desarrollo y tramitación de grandes proyectos en cinco sectores: Minería, infraestructura, energía, industria e inmobiliario. A modo de antecedentes existen permisos cuya tramitación dura cuatro años.

El trabajo identificó cuatro tipos de permisos requeridos para los proyectos de inversión mandados, resultando la identificación de problemas de ineficiencia y certeza jurídica, en el caso de la minería, los problemas redundan principalmente en demoras excesivas que pueden durar hasta ocho años. El informe entrega propuestas de simplificación regulatoria para los permisos priorizados.

La publicación en formato digital puede ser consultada en el siguiente sitio web: [www.comisiondeproductividad.cl](http://www.comisiondeproductividad.cl), o puede ser solicitada al Centro de Documentación de SONAMI a través del siguiente correo electrónico: [contacto@sonami.cl](mailto:contacto@sonami.cl) /BM

## BASTIAN DEL MAURO PINTO.

**Modelo de costos de Operación de la Pequeña Minería de cobre en Chile. Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos para obtener el título de ingeniero civil de minas.** Profesor guía: José Ascencio Castillo, Santiago, Chile, 2018. 73 páginas.



Desarrolla un modelo de costos operacionales, basado en datos de entrada representativos de la Pequeña Minería nacional a través de una encuesta realizada en conjunto con la SONAMI que fue dirigida a los pequeños productores mineros, estableciéndose una clasificación de las minas por rango productivo, permitiendo estimar el costo de operación para cada caso.

El estudio es un aporte al fortalecimiento y fomento de la Pequeña Minería, presentando referencias del comportamiento del costo de operación de los pequeños productores.

En sus distintos capítulos se analiza a la Pequeña Minería nacional, la participación de la minería en el PIB, su producción metálica, cantidad de pequeños productores, el rol de la ENAMI y la Pequeña Minería, los métodos de explotación usados en la Pequeña Minería Nacional, un modelo de costos operacionales de la Pequeña Minería, operaciones unitarias de explotación, costos de una faena minera, variables, estructura y ecuaciones del modelo de costos de operación, márgenes operacionales, evaluación económica, conclusiones y recomendaciones.

Incluye anexos, bibliografía consultada, tablas y figuras.

Puede ser solicitada al Centro de Documentación de SONAMI a través del siguiente correo electrónico: [contacto@sonami.cl](mailto:contacto@sonami.cl) /BM

**COMISIÓN CHILENA DEL COBRE.**

Dirección de Estudios y Políticas Públicas. Consumo de Agua en la Minería del Cobre al 2019. Santiago, Chile, Octubre 2020. 58 páginas.



El objetivo principal del estudio es monitorear el uso del agua en los diferentes procesos de la minería del cobre, aumentar la disponibilidad y transparencia de información en temas críticos y servir como base para el análisis de las discusiones públicas.

La muestra de las empresas consultadas corresponde al 98% de la producción de cobre

nacional de 2019.

En los consumos de 2019, el agua de origen continental alcanzó los 12,45 m cúbicos/seg. Las aguas continentales presentaron una disminución del 6,8%, las aguas de mar y las recicladas presentaron un aumento de 1,7% y del 15% respectivamente.

El consumo de agua por proceso minero, se señala que en el proceso de concentración es el de mayor uso.

En cuanto a su recirculación, se observa que en las faenas mineras alcanzó un 76% en el 2019. En la concentradora, la recuperación de las aguas puede llegar a un 74,6%, valor similar al 2018 y en relación al uso del agua de mar utilizada se estima que alcanzó al 25%.**/BM**

**COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL).**

Enfrentar la Violencia contra las Mujeres y las Niñas durante y después de la Pandemia de Covid-19, requiere Financiamiento, Respuesta, Prevención y Recopilación de Datos. Santiago, Chile, noviembre 2020. 8 páginas.



En el periodo de confinamiento por la crisis del Covid 19, el incremento de la violencia contra las mujeres y las niñas ha sido una alerta de carácter a nivel mundial, originando impedimentos para traslados, disminución de servicios presenciales de urgencia y de atención, que a su vez han generado un aumento en la demanda de líneas remotas para las víctimas de la violencia.

La Secretaría General de Naciones Unidas ha desarrollado una estrategia de compromiso político para poner fin a la violencia contra las mujeres e insta a los gobiernos a tomar las siguientes acciones: a) Financiar paquetes de servicios esenciales que incluya la prevención de la violencia de género; b) Prevención con tolerancia cero la violencia de género; c) Responder con medidas explícitas a los servicios de sobrevivencia de género; y d) Recopilar datos para mejorar servicios y programas de violencia de género.**/BM**

**WEB DE INTERÉS**

[www.comisiondeproductividad.cl](http://www.comisiondeproductividad.cl)

**COMISIÓN DE PRODUCTIVIDAD**

Es una institución consultiva, independiente y autónoma, creada por Decreto Presidencial N° 270, del 9 de febrero de 2015, que dispone de un Consejo de ocho miembros nombrados por el Presidente de la República, cuya misión es asesorar al Gobierno de Chile en materias orientadas a aumentar la productividad, con un foco en mejorar el bienestar de los ciudadanos, proponiendo políticas públicas, técnicamente sustentables y que consideren la opinión de la sociedad civil.

Entrega informes e investigaciones realizadas, estudios, notas técnicas, informes anuales de productividad y noticias de actualidad, entre los temas más destacados.**/BM**

# AGENDA MINERA

COMO UNA GUÍA PRÁCTICA PARA NUESTROS LECTORES, DAMOS A CONOCER EL CALENDARIO DE LOS PRÓXIMOS MESES DE SEMINARIOS, FOROS Y CONVENCIONES, CON SUS DIFERENTES TEMARIOS, QUE SE REALIZARÁN EN CHILE Y EN EL EXTERIOR:

## NOVIEMBRE

30 DE NOV - 4 DE DIC

**(Online) "Automining", "7º Congreso Internacional de Automatización en Minería"**, organizado por Gecamin, AMTC Universidad de Chile y Universidad Técnica Federico Santa María, main sponsor BHP; Santiago, Chile. Contacto: Email: [gecamin@gecamin.com](mailto:gecamin@gecamin.com); Web: [www. Gecamin.com/automining](http://www.Gecamin.com/automining)

## DICIEMBRE

14-18

**"Minexcellence", "5ª Conferencia Internacional de Excelencia Operacional en Minería"**, organizado por Gecamin, The University of Queensland, Australia, Sustainable Minerals Institute y Mining Center of Universidad Adolfo Ibañez; Hotel Sheraton Santiago, Santiago, Chile. Contacto: Email: [gecamin@gecamin.com](mailto:gecamin@gecamin.com); Web: [www.gecamin.com/minexcellence](http://www.gecamin.com/minexcellence)

## ABRIL 2021

**"Programa online Fundamentos en las Etapas de Desarrollo de un Proyecto de Ingeniería en la Minería"**, organizado por Árbol Minero, Santiago, Chile. Contacto: Email: [Isabel.espinosa@arbolminero.cl](mailto:Isabel.espinosa@arbolminero.cl); Web: [www.arbolminero.cl](http://www.arbolminero.cl)

7-9

**"Fexmin", "3era Feria de Exploraciones y Minas"**, organizada por el Colegio de Geólogos de Chile, Centro de Convenciones Casa Piedra, Vitacura, Santiago, Chile. Contacto: Email: [contacto@fexmin.cl](mailto:contacto@fexmin.cl), Fono: +56 226970895; consultas técnicas: [soporte@fexmin.cl](mailto:soporte@fexmin.cl)

19-23

**"Expomin", "XVI Exhibición y Congreso Mundial para la Minería Latinoamericana", Feria Virtual y Congreso: seminarios estratégicos, eventos tecnológicos"**; organizado por Fisa, Centro de Eventos Espacio Riesco, Huechuraba, Santiago, Chile. Contacto: [www.expomin.cl](http://www.expomin.cl)

## MAYO 2021

12-14

**"Sustainable Mining 2021", "7º Congreso Internacional de Medio Ambiente y Responsabilidad Social en la Minería"**, organizado por Gecamin, Santiago, Chile. Contacto: Email: [gecamin@gecamin.com](mailto:gecamin@gecamin.com); Web: [www.gecamin.com/sustainablemining/](http://www.gecamin.com/sustainablemining/)

## JULIO 2021

"Programa on line Formación, Administración, Cierre de Contratos y Manejo de Reclamos Contractuales en la Minería e Industria General", organizado por Árbol Minero, lugar a definir, Santiago, Chile. Contacto: Email: [Isabel.espinosa@arbolminero.cl](mailto:Isabel.espinosa@arbolminero.cl); Web: [www.arbolminero.cl](http://www.arbolminero.cl)

7-9

**"Watercongress" (Online)** organizado por Gecamin. Santiago, Chile. Contacto: Email: [gecamin@gecamin.com](mailto:gecamin@gecamin.com); Web: [www.gecamin.com/watercongress](http://www.gecamin.com/watercongress)

14-16

**"Expomina Perú 2021"**, organizado por Digamma, Centro de Exposiciones Jockey, Lima, Perú. Contacto: Email: [info@expominaperu.com](mailto:info@expominaperu.com)



135  
AÑOS

SONAMI

# COMPROMETIDOS CON UNA MINERÍA SUSTENTABLE, INNOVADORA E INCLUSIVA

**Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) es la Institución Gremial que representa a la actividad minera en Chile.** Impulsamos el desarrollo productivo y el perfeccionamiento institucional y legal de la minería nacional, para construir nuevas realidades para Chile y su gente.



[www.sonami.cl](http://www.sonami.cl)

Save the date!

19 - 23 Abril, 2021

Espacio Riesco, SANTIAGO - CHILE



XVI EXHIBICIÓN Y CONGRESO INTERNACIONAL PARA LA MINERÍA LATINOAMERICANA

¡Confirme su stand en Expomin 2021 y participe sin costo en la feria y congreso virtual de noviembre 2020!

CONTACTO COMERCIAL: ventas@expomin.cl • +56 9 9449 6237

ORGANIZA Y PRODUCE



COLABORADOR ESTRATÉGICO



PARTNER TECNOLÓGICO



AUSPICIADORES



www.expomin.cl

in f @ExpominOficial



Descargue APP Expomin

