



¿Cómo disminuir la emisión de gases efecto invernadero en la minería del cobre chilena?

Lo más efectivo que puede hacer la minería para reducir las emisiones de GEI es crear fuentes propias de energía renovable, avanzando en esta materia más rápido que el resto del país. Además, es momento de pensar en la transformación de las flotas de vehículos diésel a eléctricos, especialmente en las minas a rajo abierto.

GEI: PRINCIPALMENTE EN PLANTAS TERMOELÉCTRICAS Y VEHÍCULOS

En 2016, la minería del cobre generó cerca del 18,7% de los GEI del país, valor que debiera haberse reducido a 14% en 2018.



Gustavo Lagos,
PhD, Universidad
de Leeds,
Inglaterra.

La emisión de gases de efecto invernadero (GEI) de la minería del cobre chileno ocurre principalmente debido a la combustión de materiales fósiles, el carbón y otros materiales en plantas termoeléctricas, y el diésel y la gasolina, en motores de vehículos de transporte.

La emisión de GEI en las operaciones mineras se denomina alcance N° 1, mientras los GEI de la generación de electricidad se denominan alcance N° 2. Hay un tercer alcance que corresponde a la producción y transporte de insumos requeridos para la producción minera. Entre estos se cuenta, por ejemplo, la extracción del

carbón y del gas natural usado en las centrales térmicas. También se considera aquí el ácido sulfúrico utilizado en la lixiviación, el diésel en los motores de vehículos, los explosivos, neumáticos, bolas de molino, reactivos y muchos otros insumos.

De acuerdo al estudio mundial de la minería del cobre realizado por la Asociación Internacional del Cobre (ICA) en 2017, el 54% de los GEI emitidos provienen de la generación de electricidad; el 25%, de la combustión de diésel y otros combustibles; el 5%, del uso de ácido sulfúrico, y el 16%, de otros componentes menores, entre otros, los explosivos.

En Chile, el Ministerio del Medio Ambiente reporta solo los combustibles en el alcance N° 1, además de todos los componentes de la generación de electricidad (alcance N° 2) y ningún componente del alcance N° 3.

En 2016, la minería del cobre generó cerca del 18,7% de los GEI del país, valor que debiera haberse reducido a 14% en 2018. En este último año, el 64% provino de la generación de electricidad, y el resto, del uso del diésel y otros combustibles en motores.

Resulta obvio, entonces, que la emisión de GEI de la minería depende fuertemente de la constitución de la matriz eléctrica nacional (SEN). En

2018, esta generaba el 52,2% de la electricidad en base a combustibles fósiles, y 45,8%, de energías renovables, entre las cuales la hidráulica era la más importante, con 31%.

El país, y en particular la minería, fue favorecido fuertemente por la unificación en 2017 del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) —muy alto en la quema de combustibles fósiles— con el Sistema Interconectado Central (SIC), lo que significó reducir las emisiones de GEI de la minería en casi 25%.

Entonces, la minería del cobre chilena está en una posición más competitiva que antes en cuanto a emisión de

GEI. Pero aún es largamente superada por Canadá, Perú, Brasil, Colombia y Ecuador en cuanto a energías renovables, fundamentalmente debido al aporte de la hidroelectricidad en estos países, mientras que compite mano a mano con México, y supera a EE.UU., Australia y China. El rechazo durante años para realizar proyectos hidroeléctricos fue retrasando a Chile en lograr la independencia y la renovabilidad en energía.

Lo más efectivo que puede hacer la minería para reducir las emisiones de GEI es crear fuentes propias de energía renovable, avanzando hacia un abastecimiento de este tipo

más rápidamente de lo que lo hace el país.

Un caso es Pelambres, minera que en la actualidad el 35% de su electricidad la abastece a partir de energías fotovoltaica y eólica, mientras que el restante 65% lo obtiene del SEN. En 2020 abastecerá el 50% de su electricidad con energías renovables propias y el resto con el SEN, logrando con ello más del 70% de su abastecimiento eléctrico en base a energías renovables. Por otra parte, Collahuasi firmó en junio de 2019 un contrato con Enel para que a partir de 2020 esta provea el 100% de energía renovable a esta mina, que será la primera en Chile en lograr esta meta.

CONSUMO DE ELECTRICIDAD Y DIÉSEL EN LAS OPERACIONES MINERAS

Si se transforma toda la flota de vehículos con motores diésel a eléctricos en una mina a rajo abierto, podría ahorrarse hasta 40% de la emisión de GEI en Chile por este concepto.

La figura muestra una distribución típica entre el consumo de electricidad y diésel en los diversos procesos mineros.

Las minas a rajo abierto consumen mucho más diésel por tonelada de cobre producida que el resto de las operaciones mineras, debido a los camiones que transportan la roca mineralizada desde el fondo del rajo hasta el chancador.

En el procesamiento tradicional de cobre, que incluye una planta concentradora, fundición y refinera, la mayor parte de la electricidad se gasta en molar la roca con el objeto de liberar las pequeñas partículas de mineral para que estas puedan ser recuperadas. El 72% de la producción de

cobre chileno en 2019 se obtuvo de mediante este proceso, mientras que el resto se procesó mediante lixiviación, extracción por solventes y electroobtención.

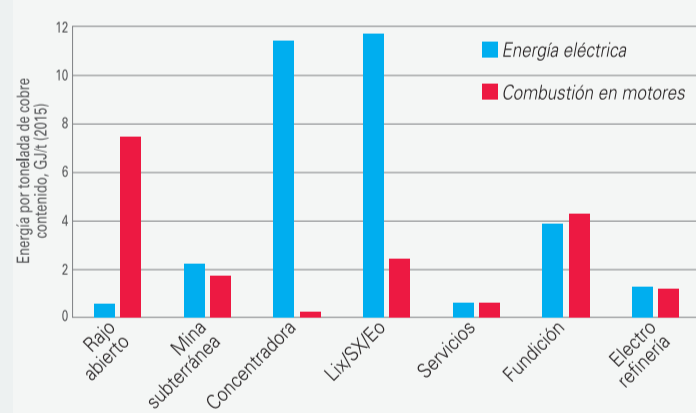
En cambio, en minas subterráneas el consumo de diésel por tonelada de cobre producido es considerablemente inferior.

FLOTAS MINERAS ELÉCTRICAS

La figura y la composición de la matriz eléctrica chilena sugieren que la segunda mayor reducción de GEI se lograría con la transformación de las flotas de vehículos diésel a eléctricos en las minas.

Elo, por dos motivos. Primero, porque los vehículos

APORTE DE LA ELECTRICIDAD Y DEL DIÉSEL AL CONSUMO DE ENERGÍA EN LOS PROCESOS MINEROS



Fuente: Base datos Mintab-Minería UC.

eléctricos son 2,4 veces más eficientes en el uso de la energía que los a combustión. Y segundo, porque la matriz

eléctrica chilena está ya suficientemente descarbonizada como para constituir un ahorro. Si se

transforma toda la flota de vehículos con motores diésel a vehículos eléctricos en una mina a rajo abierto, podría ahorrarse hasta 40% de la emisión de GEI por este concepto. Es decir, la emisión de GEI debido al diésel en la mina podría bajar desde 0,49 kg CO₂ equivalente por tonelada de cobre a 0,3. Cuando la matriz del SEN reduzca su componente fósil desde 54% actual a la mitad, la reducción de emisión de GEI en la mina al transformar los vehículos diésel a eléctricos subiría a 70%.

Otra fuente de reducción de emisiones de GEI es la obtención de subproductos y coproductos. Las minas que junto al cobre producen molibdeno, oro, plata, y otros subproductos pueden

considerar que la emisión de GEI en la obtención de estos metales es un "crédito" a la producción de cobre.

Finalmente, el mejoramiento de la eficiencia energética es siempre importante, ya que ello contribuye a la reducción en el uso de energía por unidad de metal producido, cuestión clave. Considerando, además, que en contra de ello juegan los factores naturales de envejecimiento de las minas, como la reducción de la concentración del cobre, el endurecimiento de la roca, y las mayores distancias de transporte y elevación de los materiales.

Profesor ayudante del curso: David Peters.

PUBLICACIÓN DE HOY: Selección del curso **online** "Gestión del Negocio Minero" de los Diplomados de Clase Ejecutiva UC.



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
ESCUELA DE INGENIERÍA

SEMINARIO INTERNACIONAL Estrategias Ganadoras en un Mundo Digital

30 de octubre 08:15 a 15:00 hrs
CASAPIEDRA

+56 22 354 4087 | seminariouc@ing.puc.cl

Expositores



Roberto Vassolo
Ph.D. Purdue University, EEUU
Profesor IAE Business School



Michael Leatherbee
Ph.D. Stanford University, EEUU
Profesor Ingeniería Industrial UC



Tomás Reyes
Ph.D. UC Berkeley, EEUU
Profesor Ingeniería Industrial UC



Ignacio Peña
CEO, Surfing Tsunami
Past Managing Director, BCG
Sao Paulo, MBA Wharton

Valores

	Ex alumnos UC	Público general
Inscripción individual	\$84.000	\$120.000
Inscripción corporativa (5 personas)	\$420.000	\$480.000

* Para más de 5 personas, contactarse al +56 2 2354 4087

La inscripción corporativa tiene valor global y no es fraccionable por asistencia. Anulaciones por escrito hasta el 20 de octubre.