

Boletín Informativo de la
Gerencia de Supervisión Minera
Abril - junio 2019



Índice

Presentación	3
Gerencia de Supervisión Minera	4
Iniciativa de desarrollo de litio	4
XXIII Seminario Internacional de Seguridad Minera	4
Panorama Minero Nacional	5
MINEM: Perú uno de los principales productores de minerales en el mundo	5
Southern: La expansión de la concentradora de Toquepala permitirá aumentar su producción	5
Firma de acuerdo para construcción del puerto de Chancay entre Volcan y Cosco Shipping Ports	5
Estado de los proyectos en el año 2019	6
Geomecánica	7
Geología estructural	7
Modelo de Supervisión Basado en Riesgos de la GSM	8
Resultados de la Supervisión	8
Geotecnia	9
Aplicativo de supervisión de componentes en Geotecnia	9
Modelo de Supervisión Basado en Riesgos de la GSM	10
Resultados de la Supervisión	10
Ventilación	11
Medición de concentración de gases	11
Modelo de Supervisión Basado en Riesgos de la GSM	12
Resultados de la Supervisión	12
Plantas de beneficio	13
Sistema de alarma	13
Modelo de Supervisión Basado en Riesgos de la GSM	14
Resultados de la Supervisión	14
Transporte, maquinarias e instalaciones auxiliares	15
Inspección preoperativa del vehículo	15
Modelo de Supervisión Basado en Riesgos de la GSM	16
Resultados de la Supervisión	16
Artículo técnico	
Energía procíclica: Un estudio de caso del desarrollo de la industria minera	17
Estadísticas	19

Presentación



Una evaluación reciente practicada por el Organismo para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE¹ (abril 2019) denominada *“Impulsando el desempeño del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería de Perú”*, señala la sólida reputación del Osinergmin supervisando sectores de importancia estratégica en el Perú como son la energía y minería y precisa que nuestro principal desafío es *“procurar alcanzar una mayor madurez institucional en un sistema de gobernanza complejo. Esto requerirá establecer mecanismos más formales de coordinación con actores públicos y privados involucrados en los sectores regulados, así como continuar invirtiendo en buenas prácticas tales como la participación de los actores interesados y las estrategias de supervisión”*.

El esfuerzo de la Gerencia de Supervisión Minera (GSM) durante el primer semestre 2019 se centró en consolidar justamente las estrategias de supervisión de la principal industria nacional –la minería, con prácticas modernas como parte de su visión de largo plazo que promueva el mejor rendimiento del sector y la seguridad en sus operaciones actuales y futuras. Estos se pueden resumir en dos ejes:

- Modelo de supervisión basado en riesgos.
- Vigilancia de la competitividad de un sector de alto crecimiento.

Con relación al primero, durante el semestre se implantó plenamente en nuestra gestión de supervisión el modelo en las cinco especialidades: Geotecnia, Geomecánica, Ventilación, Plantas e Infraestructura y Transporte, guiando las actividades operativas el ranking de unidades según el nivel de riesgo estimado. Esto permite un accionar preventivo en nuestras inspecciones como resultado de una evaluación previa de los riesgos. En el presente boletín se muestran los avances resultantes.

Respecto al segundo, se formuló un documento denominado *“Energía procíclica: Un estudio de caso del desarrollo de la industria minera”*, cuyo resumen se incluye en el presente boletín. Este analiza el alto crecimiento del sector minero basado, entre otros, en las ventajas competitivas resultante del desarrollo energético del gas natural y de la electricidad en particular.

El presente boletín recoge la información antes indicada, así como la rendición de cuentas de la GSM para la sociedad, con una periodicidad trimestral conforme al compromiso asumido de comunicación oportuna.

Edwin Quintanilla Acosta
Gerente de Supervisión Minera

1 OCDE (2019) Gobernanza de Reguladores: “Impulsando el desempeño del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería de Perú” OECD Publishing, Paris disponible en: <https://www.oecd.org/gov/impulsando-el-desempeno-del-organismo-supervisor-de-la-inversion-en-energia-y-mineria-de-peru-9789264310827-es.htm>

Gerencia de Supervisión Minera

Iniciativa de desarrollo de litio

Nuestra institución participó en el desarrollo del proyecto que promueve el fortalecimiento de la capacidad de gestión estratégica para el desarrollo de la industria del litio. Este evento fue organizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el 10 y 11 de abril, en la ciudad de Washington D.C.

Nuestra gerente de Mediana Minería de la GSM participó del proyecto denominado *“Desarrollo del Litio: Plataforma Regional para un Desarrollo Sostenible”*. Esta iniciativa permite crear un espacio para reflexionar sobre la situación de ese recurso en cuatro países de América Latina, como son Argentina, Bolivia, Chile y Perú.

Durante el evento, los representantes de los países participantes trasladaron los objetivos y actividades propuestas en un plan de acción, en el que se detallan actividades concretas para mejorar el aprovechamiento del litio.

Lo expuesto busca crear una agenda de trabajo, con una perspectiva regional, para apoyar el fortalecimiento de la capacidad de gestión estratégica en el desarrollo de este mineral.

XXIII Seminario Internacional de Seguridad Minera

Nuestro gerente de Supervisión Minera inauguró el XXIII Seminario Internacional de Seguridad Minera, organizado por el Instituto de Seguridad Minera y que se llevó a cabo en Lima del 10 al 12 de abril. En sus palabras, destacó temas y avances de nuestra supervisión como el camino hacia la OCDE²; algunos datos sobre accidentes mortales en la gran y mediana minería; la evolución de la normatividad en seguridad y salud ocupacional minera y el Observatorio Energético Minero creado por Osinergmin, entre otros.

Se participó de la mesa redonda *“Gestión preventiva de riesgos por eventos de alto potencial”*. El principal objetivo del seminario fue difundir los avances de seguridad minera a nivel mundial con la participación de destacados expertos nacionales e internacionales, propiciando el intercambio de conocimientos sobre los avances tecnológicos en cuanto a seguridad y las tendencias en la materia.

Paralelamente al seminario, se realizó la XVII Expo Seguridad Minera, feria comercial que ofrece la más completa exhibición de equipos e implementos de seguridad de las empresas proveedoras, consultoras y asesoras más reconocidas del sector de seguridad y salud. En dicha exposición Osinergmin participó con un concurrido stand informativo con material de difusión sobre la supervisión minera/energética de Osinergmin que incluía la demostración del Observatorio Energético Minero.



Stand informativo de Osinergmin en XVII Expo Seguridad Minera

2 OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

Panorama Minero Nacional



MINEM: Perú uno de los principales productores de minerales en el mundo

La encuesta mundial del U.S. Geological Survey (USGS) del año 2018 ubica al Perú como el segundo productor mundial de cobre, plata y zinc. Además, lo situó en el tercer puesto en la producción de plomo, cuarto lugar en la producción de estaño y molibdeno, y sexto en la producción de oro.

El Perú ocupa el segundo lugar en producción de cobre con 2,44 millones de TMF (toneladas métricas finas), que representa el 11,8% del total mundial. Mientras que el zinc sumó 1,47 millones TMF, volumen que significa el 11,6% de todo lo producido en el mundo respecto a ese metal.

En plata, se alcanzó una producción de 4163 TMF, con una participación del 15,5% en la producción argentífera global. Además, el Perú cuenta con las mayores reservas de plata en el mundo, con un total de 110 000 TMF, lo que representa el 19,6% del total.

La producción de plomo sumó 289 195 TMF, cifra que nos colocó como el tercer mayor productor mundial. Adicionalmente, durante el 2018, nuestro país destacó por ser el sexto mayor productor de oro del mundo, con 142,6 TMF, aportando el 4,4% de la producción global.

Southern: expansión de la concentradora de Toquepala permitirá aumentar su producción

Southern Perú Copper Corporation señaló que la expansión de la concentradora de Toquepala, que se completó durante el cuarto trimestre de 2018 por US\$ 1300 millones, permitirá elevar durante el 2019 la producción de cobre en 12,5%, de zinc en un 36% y de plata en un 24%. La compañía anticipa que alcanzará su capacidad total para el segundo trimestre de 2019.

Las inversiones mineras de Southern ascienden a US\$ 8,1 mil millones y comprenden la ampliación de Toquepala, ya culminada, y los proyectos cupríferos Tía María (US\$ 1,4 mil millones), Michiquillay (US\$ 2,5 mil millones) y Los Chancas (US\$ 2,8 mil millones). A ellos se puede añadir la construcción de una nueva refinera en Ilo con una inversión estimada de US\$ 1350 millones y una capacidad de producción de 2,2 millones de toneladas de cátodos.

Con estas inversiones, Southern aspira convertirse en uno de los tres principales productores mundiales de cobre en los próximos ocho años. El pronóstico es que de 920 mil toneladas de cobre producidas en 2018 pase a un nivel de producción de 1,5 millones de toneladas en 2025.

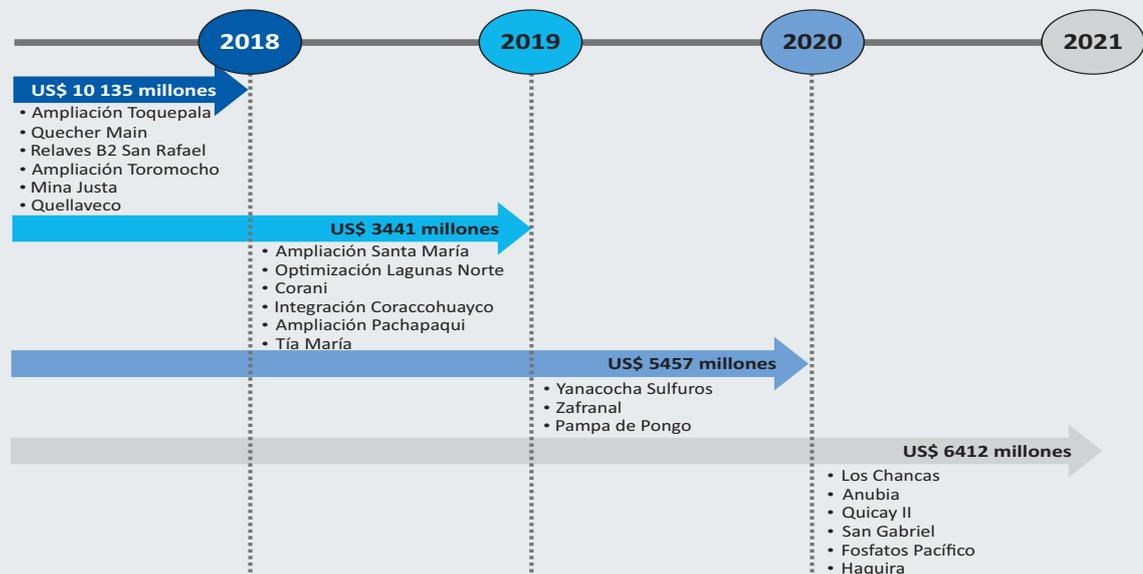
Firma de acuerdo para construcción del puerto de Chancay entre Volcan y Cosco Shipping Ports

La operadora Terminales Portuarios Chancay indicó que el proyecto Puerto de Chancay podría comenzar a operar en el 2022, pero este plazo se puede adelantar si se aprueba la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, presentado en abril del 2018. A través de su subsidiaria Cosco Shipping Ports Limited, la empresa china contará con el 60% de las acciones de Terminales Portuarios Chancay y Volcan del 40% restante. El puerto apunta a convertirse en un hub portuario en la costa del Pacífico, enfocándose en la carga de trasbordo, operación de zonas logísticas y creación de nuevas industrias en la costa norte.

La inversión inicial en la primera etapa del proyecto será de aproximadamente US\$ 1300 millones e incluye el complejo de ingreso, el túnel viaducto subterráneo y la zona operativa portuaria, que a su vez comprende el terminal de contenedores con dos muelles y el terminal de carga a granel, carga general y rodante con otros dos muelles. La obra demandará una inversión total de US\$ 3 mil millones y tendrá un plazo de ejecución de 28 meses y generará alrededor de 9 mil puestos de trabajos, entre directos e indirectos. Ya se han realizado los trabajos de construcción en túnel y en plataforma marina.

Estado de los proyectos en el año 2019

En la última publicación del MINEM que consigna la cartera de proyectos de construcción de minas, para el 2019 se estimó el inicio de seis grandes proyectos mineros, que suman una inversión de US\$ 3441 millones. Los proyectos anunciados para el 2018 vienen ejecutándose de acuerdo a lo planificado.



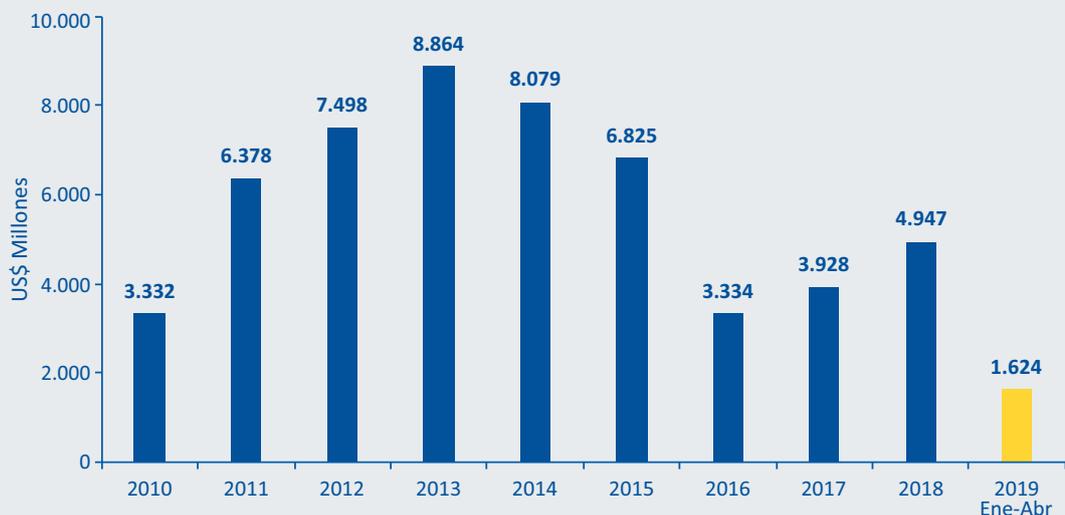
Fuente: Perú, Cartera de proyectos de construcción de mina 2018, Ed. 31, octubre 2018.

Compañía Minera Poderosa considera invertir más de US\$ 250 millones hasta el año 2029 en actividades de desarrollo en la planta de procesamiento de mineral Santa María, para incrementar su capacidad de procesamiento de mineral de 600 a 1000 toneladas por día (tpd) de mineral. La primera fase se ha concluido en mayo, con el incremento de capacidad de la planta Santa María de 600 a 800 tpd.

El proyecto Optimización Lagunas Norte, a cargo de Barrick Gold, no obtuvo luz verde al no satisfacer los criterios de inversión de la matriz en Canadá y se anunció su suspensión. El proyecto Integración Coracchohuayco (cobre) por US\$ 590 millones, a cargo de Glencore, ubicado en la provincia de Espinar (Cusco), se encuentra revisando temas sociales. La Ampliación Pachapaqui (zinc), ubicada en Ancash, de la minera junior International Consolidated Minerals (ICM) se encuentra en etapa de factibilidad, mientras que Corani (plata) de Bear Creek Mining señala que comenzará su construcción entre agosto o setiembre de 2019.

La inversión minera en el 2018 llegó a US\$ 4947 millones, siendo su segundo año de crecimiento continuo. El BCR ha previsto que crezca un 20,6% en el 2019, es decir, debería llegar a los US\$ 5936 millones.

Evolución anual de las Inversiones Mineras



Fuente: Boletín Estadístico Minero. Ed. 31, mayo 2019.

Geomecánica



La Geología Estructural asume un importante papel en la explotación de minas subterráneas por su relación directa con la mecánica de rocas y geomecánica. La mayor parte de los problemas de inestabilidad y la consecuente falla de los macizos rocosos en las minas subterráneas, están asociados a las diferentes estructuras geológicas, generalmente la parte más débil del macizo rocoso. De allí la necesidad de un conocimiento detallado de las estructuras geológicas, que pueda mejorar la capacidad de comprensión de los mecanismos de falla del macizo rocoso y prevenir potenciales eventos de caídas de roca.

Geología estructural

En las estructuras geológicas se puede observar diferentes escalas, desde una escala a nivel continental a una escala de micro fracturas en la composición de la matriz de roca. Para los propósitos de la geomecánica de la mina, las estructuras geológicas se pueden dividir en “estructuras mayores” incluyendo zonas de corte y fallas regionales (estructuras a escalas de la mina), y las menos extensas o “estructuras menores”, como las familias de discontinuidades y los estratos, etc. (estructuras a una escala local para un área de la mina).

Estructuras mayores



Sistemas de fallas regionales. Fuente: INGEMMET

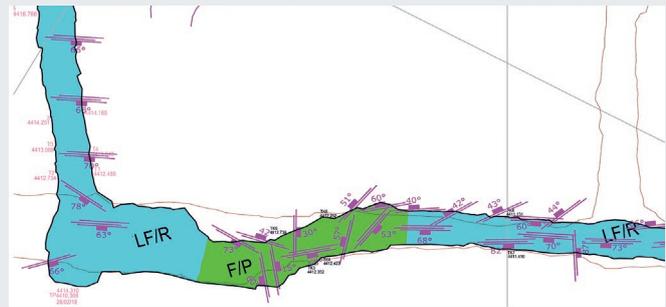
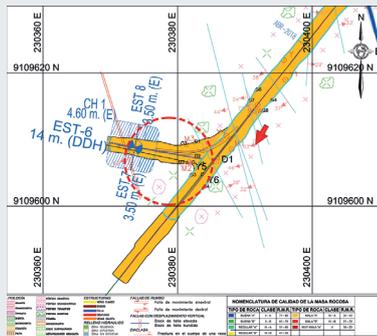
Las estructuras principales se originan por grandes movimientos de la corteza terrestre, ocurridos antes, durante o después de la formación de los yacimientos. Estos movimientos han generado sistemas de fallas de interés para los geólogos que tratan de entender cómo se formaron los yacimientos. Las fallas geológicas son planos de debilidad a lo largo de los cuales se han desplazado bloques de roca y podrían tener una gran trascendencia en la estabilidad global de la mina.

Las actividades de minado podrían reactivar movimientos a lo largo de las fallas y causar un daño significativo a las minas subterráneas. Entender la geometría de la red de fallas y cómo se puede perturbar su estabilidad con las actividades de minado conduce a enfoques estratégicos para el minado, que minimizan el potencial movimiento de fallas y el riesgo de daño e inestabilidad regional.

Se puede esperar problemas locales de estabilidad en zonas donde ocurra una cantidad intensa de fallas y en ubicaciones donde las fallas se intersectan unas con otras. Por esta razón, los ingenieros deben registrar la ubicación, medir la orientación y buzamiento de todas las estructuras principales identificadas en testigos obtenidos de taladros orientados de perforación diamantina y en las excavaciones existentes en las etapas iniciales del proyecto, la misma que puede ser usada para reconstruir la red de las principales estructuras en los planes de minado y desarrollar un modelo estructural tridimensional.

Estructuras menores

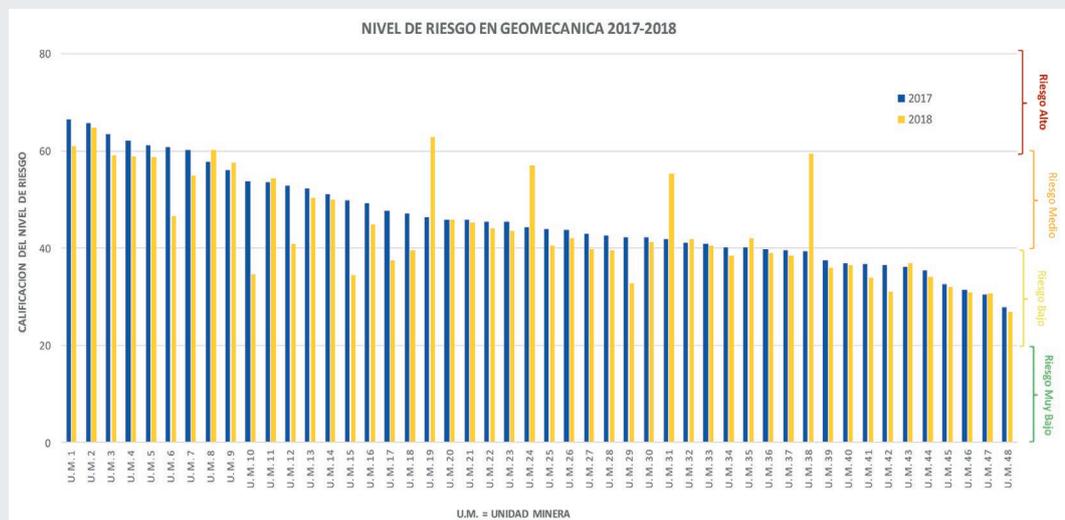
Las estructuras menores o discontinuidades son aquellas que tienen al menos un metro de longitud y se repiten a un intervalo apreciable (familias de discontinuidades, estratificación) y son de interés para la geomecánica. Típicamente, la información de estructuras menores que se debe obtener incluye la ubicación, buzamiento y dirección de buzamiento. Además, es una buena práctica registrar la condición de las discontinuidades (rugosidad, ondulación, relleno, persistencia, espaciamento, etc.) ya que esta información puede ser usada para la clasificación del macizo rocoso. El estudio de las estructuras menores se realiza de preferencia mediante el mapeo geomecánico; sin embargo, puede realizarse en testigos orientados de perforación diamantina.



Planos de zonificación geomecánica.

Modelo de Supervisión Basado en Riesgos de la GSM

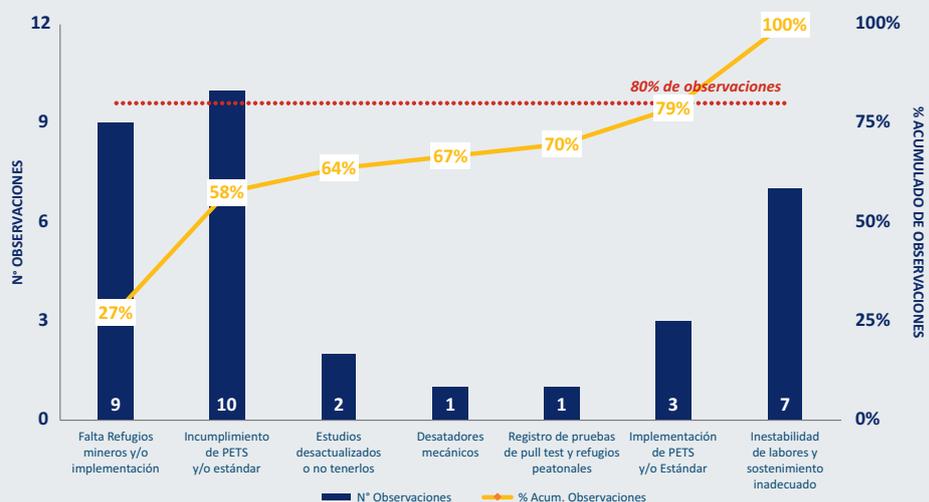
Del análisis realizado a las supervisiones ejecutadas durante los años 2017 y 2018, en función de parámetros técnicos, tales como calidad del Macizo Rocos (RMR), método de explotación y propiedades de las excavaciones, entre otros, así como a los parámetros de gestión de las unidades mineras identificadas en las visitas, se obtuvieron valores comprendidos en el rango de 0 a 80 de un máximo de 100, que según la clasificación corresponden desde un riesgo muy bajo hasta un riesgo alto, no registrándose riesgo muy alto.



Resultados de la Supervisión

Al cierre del segundo trimestre en la especialidad de geomecánica se reportaron dos accidentes mortales con un total de 3 víctimas y se ejecutó el 59% del Programa de Supervisión 2019.

De la evaluación de las visitas de supervisión se muestra la frecuencia de infracciones detectadas al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.



Geotecnia



Aplicativo de supervisión de componentes en Geotecnia

La Gerencia de Supervisión Minera del Osinergmin, en el marco de los procesos de modernización de sus actividades, está impulsando el uso de las tecnologías de información para coadyuvar a la automatización del levantamiento de información de campo a través de dispositivos móviles, lo que permitirá una mejor gestión e integración de la información y una mejor toma de decisiones.

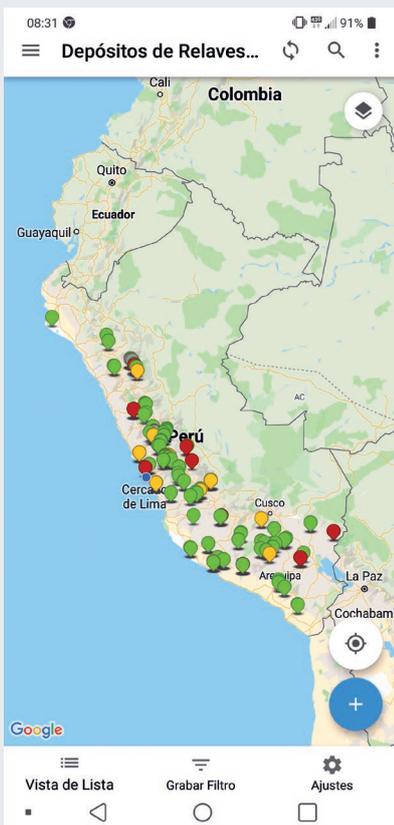
Plataforma utilizada

En cumplimiento del objetivo planteado a inicios del año 2018, se ha implementado un aplicativo que consiste en una plataforma tecnológica creada por Spatial Networks y es utilizada por más de 100,000 profesionales en alrededor de 150 países.

Actualmente, esta herramienta viene siendo utilizada en las supervisiones de la especialidad de geotecnia, permitiendo aprovechar la información obtenida en la optimización de los procesos de supervisión y fiscalización, así como para obtener información en tiempo real de los componentes supervisados por la Gerencia de Supervisión Minera: depósitos de relaves, pilas de lixiviación, depósitos de desmonte y tajos abiertos.



Uso del aplicativo móvil durante una supervisión



Los datos ingresados y registrados mediante el aplicativo, para cada uno de los componentes señalados, incluyen: ubicación mediante georreferenciación, imágenes de las condiciones *in situ*, estado de operación, cotas máximas de disposición, ángulos de taludes y ancho de bancos, entre otros.

Parte de la información obtenida mediante el uso de este aplicativo próximamente estará contenida en el mapa energético minero desarrollado por Osinergmin y que obtuvo el reconocimiento de la OCDE.

Georreferenciación según tipo de componentes

Modelo de Supervisión Basado en Riesgos de la GSM

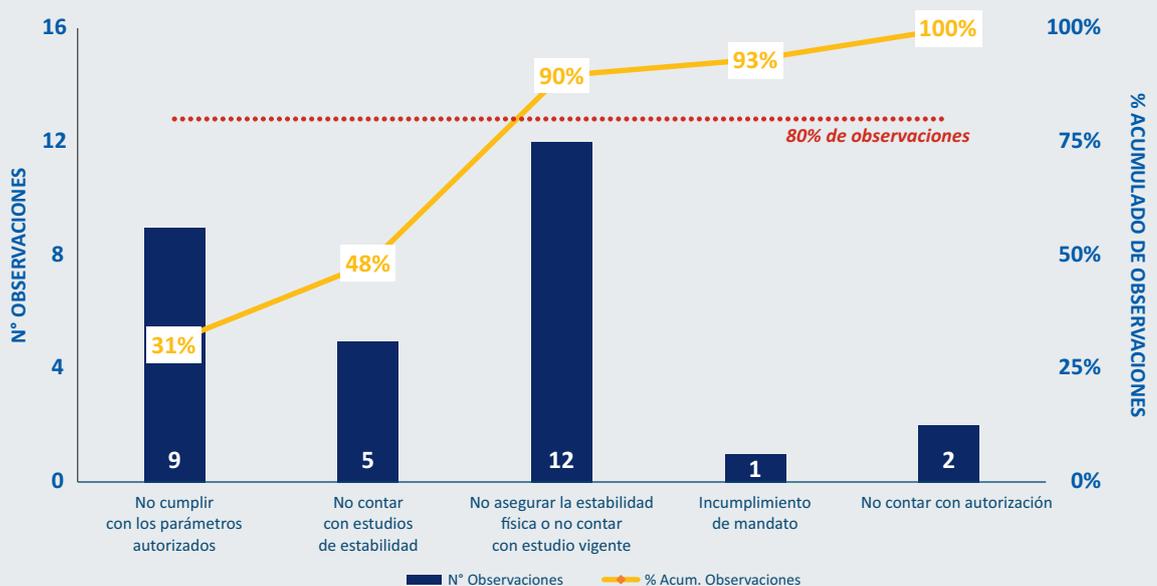
Del análisis realizado a las supervisiones ejecutadas durante los años 2017 y 2018, en función de parámetros técnicos, tales como la ubicación de las presas (cercanía a ríos, poblados, cuerpos de agua, etc.), altura del dique de contención, volumen de almacenamiento, material de construcción de la presa, método de construcción y recrecimiento, entre otros, así como a los parámetros de gestión de las unidades mineras identificadas en las visitas, se obtuvieron valores comprendidos en el rango de 0 a 80 de un máximo de 100, que según la clasificación corresponden desde un riesgo muy bajo hasta un riesgo alto, no registrándose riesgo muy alto.



Resultados de la Supervisión

Al cierre del segundo trimestre en la especialidad de geotecnia no se reportaron accidentes mortales y se ejecutó el 55% del Programa de Supervisión 2019.

De la evaluación de las visitas de supervisión se muestra la frecuencia de infracciones detectadas al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.



Ventilación



Uno de los aspectos más importantes de seguridad en la especialidad de ventilación a tener en cuenta en minas subterráneas es la medición de las concentraciones de gases en las diferentes labores mineras.

Medición de concentración de gases

El titular de actividad minera debe realizar mediciones de concentración de gases de CO, CO₂, NO₂, oxígeno y otros, de acuerdo a la naturaleza del yacimiento, al uso de explosivos y al uso de equipos con motores petroleros, al inicio de cada jornada o antes de ingresar a labores mineras, en especial en labores ciegas programadas, como son chimeneas y piques. Las mediciones deben mantenerse dentro de los límites de exposición ocupacional para agentes químicos, de acuerdo al Anexo 15 del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

Las mediciones son realizadas por un encargado del área de ventilación o por un supervisor de la zona trabajo; y deben ser registradas y comunicadas a los trabajadores que tienen que ingresar a las labores de trabajo. Las formas más comunes de registro y comunicación son por medio de pizarras informativas o registros manuales que se encuentran en dichas labores.



Medición de concentraciones de gases.

Detector de gases

En minería subterránea el equipo comúnmente usado es el *detector de gases portátil*, el cual tiene sensores de gas que son dispositivos que miden e indican la concentración de gas. Los sensores de gas son usados para prevenir la exposición a gases combustibles y gases tóxicos.

Tipos de sensores para gases

Hay diferentes tipos de sensores de gas que funcionan de forma diferente entre sí y dependen del tipo de tecnología que empleen. Dependiendo de su modo de operación, existen dos grupos generales de sensores de gas. El primer grupo lo conforman sensores que funcionan por medio de absorción, reacciones químicas y de contacto con el gas y el segundo grupo lo conforman sensores que funcionan con base en emisiones infrarrojas o ultrasónicas.

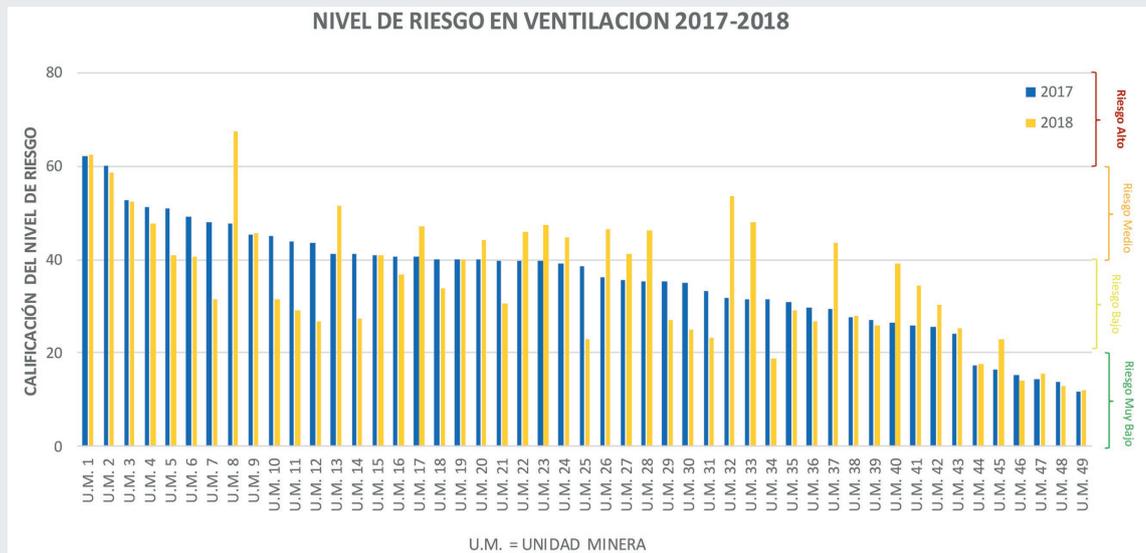
Independientemente de su configuración y funcionamiento, los sensores pueden agruparse de acuerdo al tipo de gas que detectan: los sensores que detectan gases combustibles generalmente son catalíticos e infrarrojos, mientras que para la detección de gases tóxicos generalmente se emplean sensores electroquímicos y de semiconductores de óxido metal.

Todos los sensores arrojan una diferencia de potencial, la cual variará dependiendo de la concentración del gas. Para determinar la concentración de un gas en el aire se recurre al término de partes por millón (ppm), que consiste en determinar cuántas unidades de algo hay por cada un millón de otras unidades. Esta forma de medición es relativa, por lo que debe consultarse las unidades que estén usándose.

De igual forma, es importante recalcar que el funcionamiento adecuado del sensor radica en su calibración, que permite asegurar que el sensor detecte correctamente los gases que se encuentren en el ambiente; además, dado que puede sufrir contaminación por su uso, podría desajustarse y no medir la cantidad de gas adecuadamente. Por otra parte, el tiempo de vida útil también depende de la cantidad de gas a la que esté expuesto. Estos equipos deben disponer de su respectivo certificado vigente.

Modelo de Supervisión Basado en Riesgos de la GSM

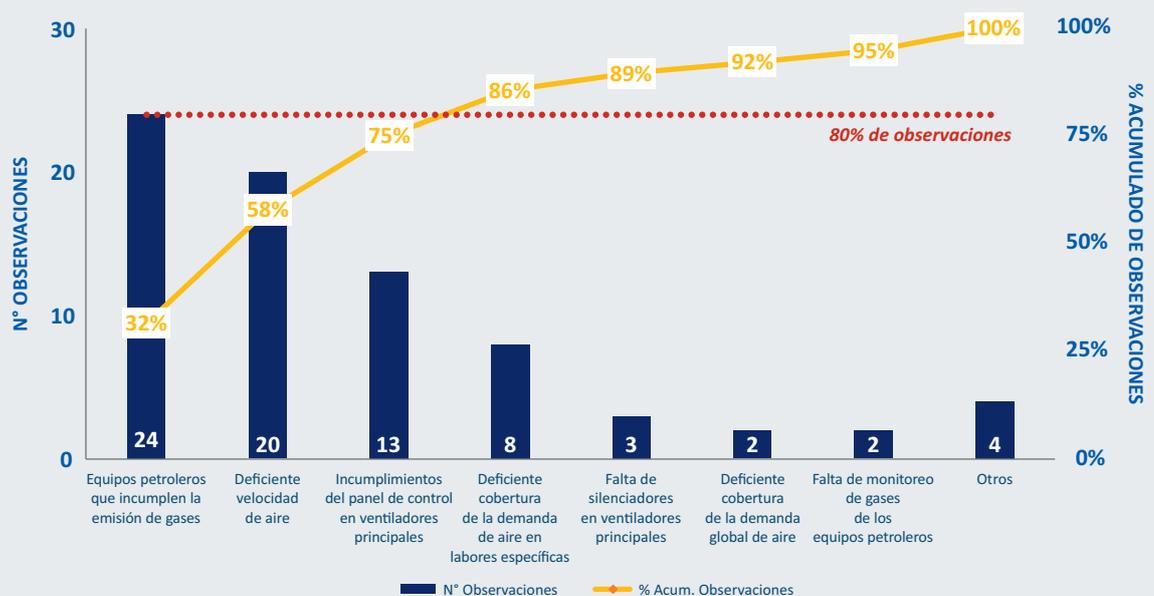
Del análisis realizado a las supervisiones ejecutadas durante los años 2017 y 2018, en función de parámetros técnicos, tales como cobertura de la demanda de aire global de la mina, número de niveles con temperatura mayor o igual a 24 °C, cobertura de la demanda de aire en labores específicas y profundidad de la mina, entre otros, así como a los parámetros de gestión de las unidades mineras identificadas en las visitas, se obtuvieron valores comprendidos en el rango de 0 a 80 de un máximo de 100, que según la clasificación corresponden desde un riesgo muy bajo hasta un riesgo alto, no registrándose riesgo muy alto.



Resultados de la Supervisión

Al cierre del segundo trimestre en la especialidad de ventilación se reportó un accidente mortal y se ejecutó el 59% del Programa de Supervisión 2019.

De la evaluación de las visitas de supervisión se muestra la frecuencia de infracciones detectadas al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.



Plantas de beneficio



Sistemas de alarma

En general, un sistema de alarma es un elemento de seguridad pasiva. Esto significa que no evitan una situación anormal, pero sí son capaces de advertir de ella, cumpliendo una función disuasoria frente a posibles problemas; por ejemplo, la intrusión de personas, el inicio de fuego o el desbordamiento de un tanque.

En los sistemas de alarma hay que distinguir dos elementos diferenciados:

- Los sistemas manuales de alarma o red de pulsadores para posibilitar la trasmisión de una señal de alarma.
- Los elementos de comunicación de alarma o de alarma general para evacuación en caso de emergencia.

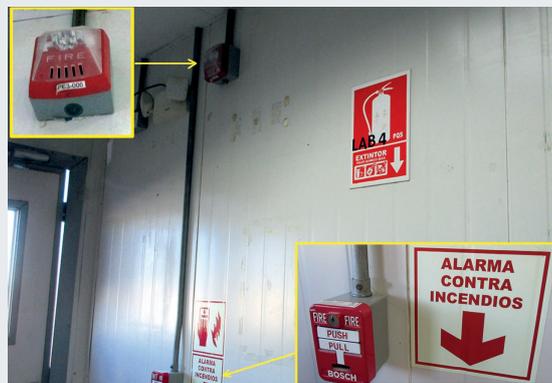
El sistema de comunicación de alarma transmite una señal diferenciada, generada voluntariamente desde el puesto de control. La señal será en todo caso audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB.

Se debe instalar sistemas de comunicación de alarma en los sectores de las plantas de beneficio donde se determine que pueda ocurrir incendio; además, debe existir una alarma general que advierta la ocurrencia de algún evento no ligado a incendio. Es importante que el funcionamiento de las alarmas sea difundido a todo el personal, teniendo en cuenta que son elementos básicos en un plan de emergencia o en un plan de autoprotección.

Durante las supervisiones realizadas a las plantas de beneficio, se ha constatado una mejora en las instalaciones de sistemas de alarmas, contándose con sistemas de alarma operativas y ubicadas en sitios estratégicos.



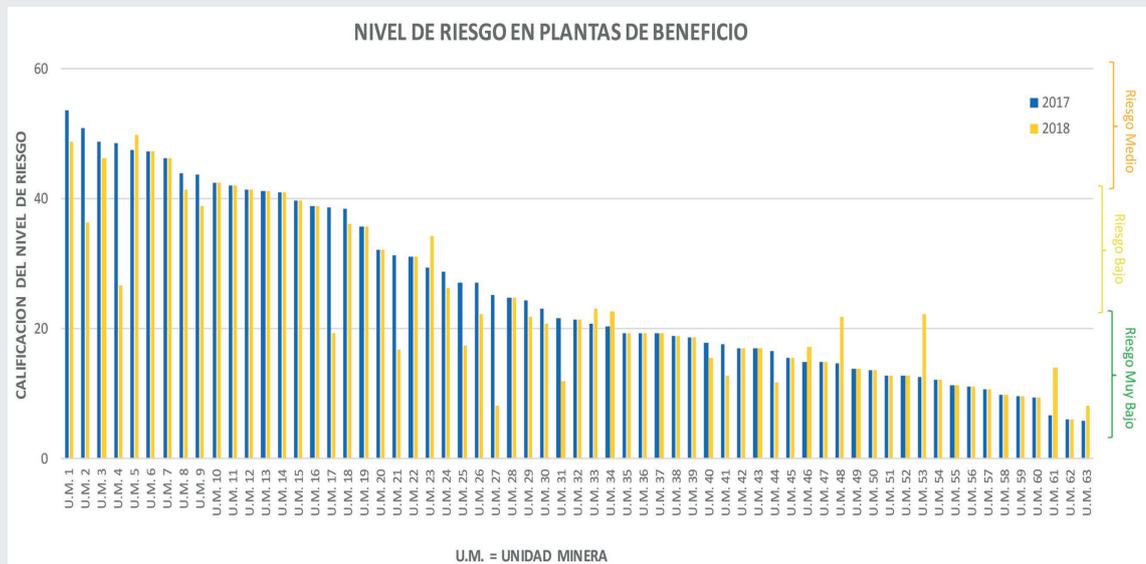
Alarma general operativa para casos de emergencias instalada en la edificación del área de molienda, cuyo funcionamiento es difundido a todo el personal.



Alarma contra incendios operativa instalada en el laboratorio químico, cuyo funcionamiento es difundido a todo el personal.

Modelo de Supervisión Basado en Riesgos de la GSM

Del análisis realizado a las supervisiones ejecutadas durante los años 2017 y 2018, en función de parámetros técnicos, tales como longitud de fajas transportadoras, uso de cianuro, número de equipos en planta y automatización de la operación, entre otros, así como a los parámetros de gestión de las unidades mineras identificadas en las visitas, se obtuvieron valores comprendidos en el rango de 0 a 60 de un máximo de 100, que según la clasificación corresponden desde un riesgo muy bajo hasta un riesgo medio, no registrándose riesgos altos y muy alto.



Resultados de la Supervisión

Al cierre del primer trimestre en la especialidad de plantas de beneficio se reportó un accidente mortal y se ejecutó el 45% del Programa de Supervisión 2019.

De la evaluación de las visitas de supervisión se muestra la frecuencia de infracciones detectadas al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.



Transporte, maquinarias e instalaciones auxiliares



Desde hace algunos años, los accidentes de tránsito vehicular encabezan las estadísticas de accidentes mortales en la minería peruana. En las últimas ediciones del boletín se han desarrollado tópicos referentes a controles para evitar este tipo de accidentes relacionados con la operación de vehículos y en esta oportunidad revisaremos algunos puntos sobre la inspección de preoperación del vehículo³.

Inspección preoperativa del vehículo

La inspección de preoperación tiene como objetivo evitar accidentes o incidentes causados por operar un vehículo defectuoso. Se recomienda que cada titular de actividad minera desarrolle un sistema de lista de chequeo preoperacional que exija que los conductores realicen una inspección del vehículo para *encontrar daños y defectos visibles*. Antes del viaje, es preciso que el conductor realice una verificación detallada de los sistemas que componen el vehículo para determinar su buen funcionamiento o descubrir problemas que pueden causar una avería durante el viaje; principalmente, se recomienda revisar:

- El motor.
- El interior.
- El exterior.
- Los accesorios y mecanismos.

Podemos mencionar como beneficios de esta herramienta a los siguientes:

- Detectar a tiempo fallas en el equipo.
- Evitar paradas innecesarias.
- Aumentar la vida útil del equipo.



Inspección pre operativa

Los defectos encontrados se deberán clasificar como aquellos que:

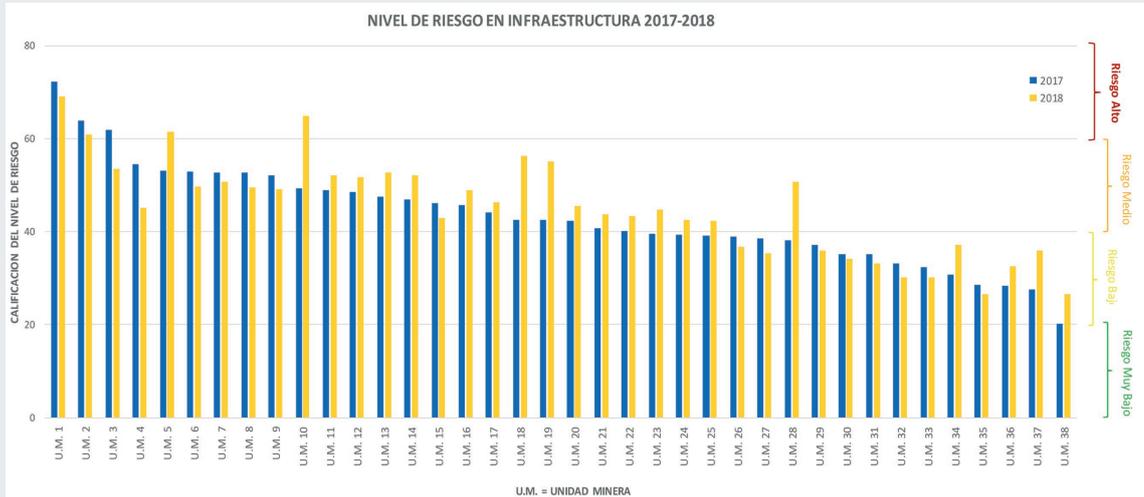
- Requieren detener el vehículo y que no se opere hasta que se repare.
- Permitirían una operación segura y que se realicen las reparaciones como parte de una actividad planificada de mantenimiento.
- Si el vehículo no se debería operar, el conductor debería asegurar que se identifica claramente la falla (con señalización de fuera de servicio) e informar al personal responsable de mantenimiento.
- Los resultados de las inspecciones deberán registrarse tan pronto se completan y se deberían mantener en el vehículo.

No es satisfactorio que se completen durante el turno, aunque podría haber situaciones, por ejemplo, en el caso de “cambio de guardia en caliente”, donde podría ser más apropiado realizar la inspección un poco después del inicio del turno, cuando se pueda detener la máquina en un lugar seguro para realizar la inspección.

³ Ver literal a del artículo 378 literal del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

Modelo de Supervisión Basado en Riesgos de la GSM

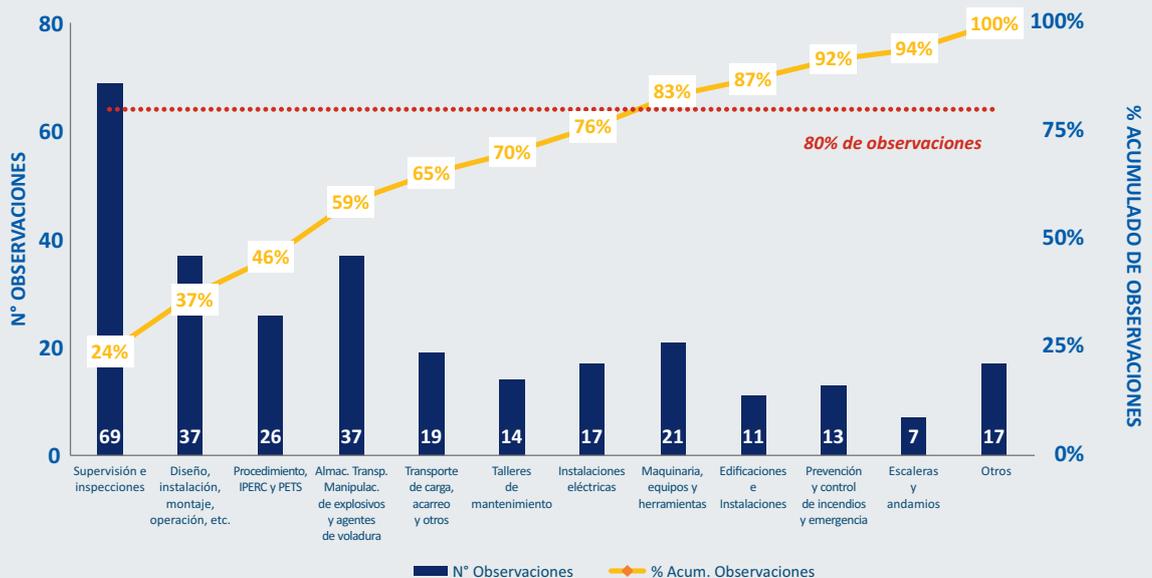
Del análisis realizado a las supervisiones ejecutadas durante los años 2017 y 2018, en función de parámetros técnicos, tales como operación de vehículos motorizados, caída de personas a igual o diferente nivel, operación de equipos en interior mina (de acuerdo al método de explotación) y nivel isoceraúnico (frecuencia caída de rayos), entre otros, así como a los parámetros de gestión de las unidades mineras identificadas en las visitas, se obtuvieron valores comprendidos en el rango de 0 a 80 de un máximo de 100, que según la clasificación corresponden desde un riesgo muy bajo hasta un riesgo alto, no registrándose riesgo muy alto.



Resultados de la Supervisión

Al cierre del segundo trimestre en la especialidad de transporte e infraestructura se reportaron nueve accidentes mortales con un total de 10 víctimas y se ejecutó el 52% del Programa de Supervisión 2019.

De la evaluación de las visitas de supervisión se muestra la frecuencia de infracciones detectadas al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

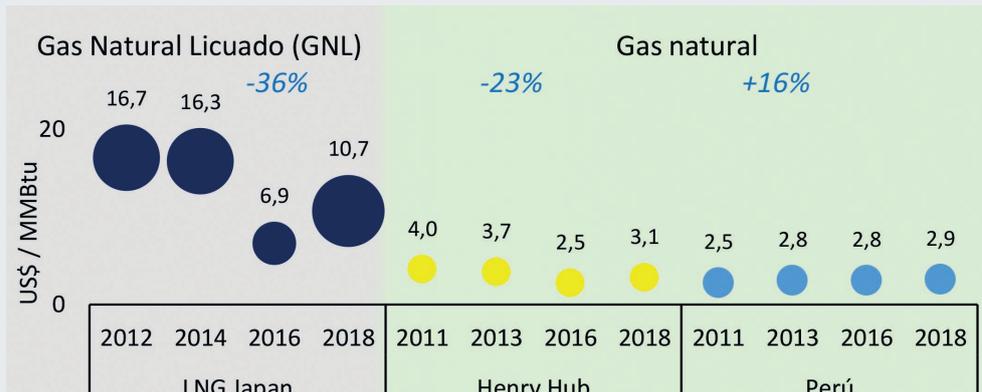


Artículo técnico



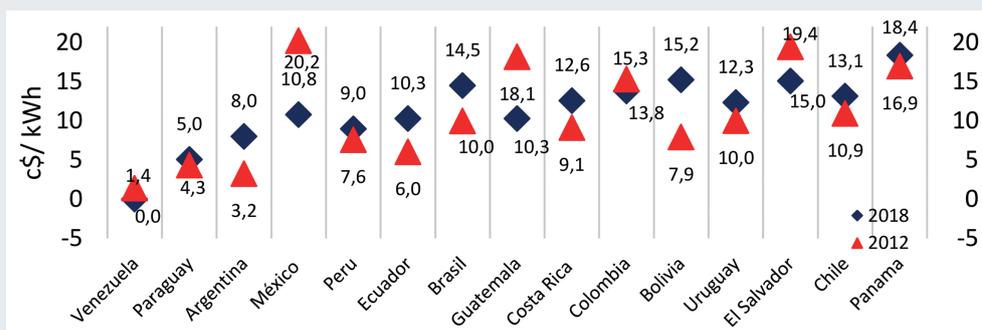
Energía procíclica: Un estudio de caso del desarrollo de la industria minera

El documento referente⁴ explica las bases económicas y de políticas que han generado energía de manera eficiente y segura para el crecimiento de la industria minera. En el caso peruano, la industria energética (gas natural) ha registrado precios competitivos respecto al referencial internacional (Henry Hub-USA) desde 2005.



Su desarrollo ha traído grandes beneficios económicos a nivel país: diversificación de la matriz energética, altas tasas de crecimiento con infraestructuras de desarrollo, inversiones privadas con capitales intensivos, en base a reglas de juego claras y estables, de la mano con la supervisión adecuada. La generación eléctrica, su principal proveedor, registra tarifas eléctricas competitivas a nivel internacional, 30% menor a nuestro principal competidor en producción de cobre (Chile) que representa una tarifa competitiva para costos de producción de mina.

Tarifas eléctricas para clientes con consumos mayores a 500 MWh/mes



Fuente: Osinergmin (2018) 2T

La diferencia en el *cash cost* (costos de producción) del cobre entre Perú y Chile (0,32 \$/lb) es atribuible, en al menos 50%, al costo de la energía para proyectos de alto riesgo⁵. Además, el benchmarking de *cash cost* internacional muestra al Perú como al país de más bajo costo de producción mundial (1,16 \$/lb), llegando a registrarse inclusive valores menores para proyectos como Quellaveco (1,05 \$/lb)⁶, producto de los costos de energía mencionados.

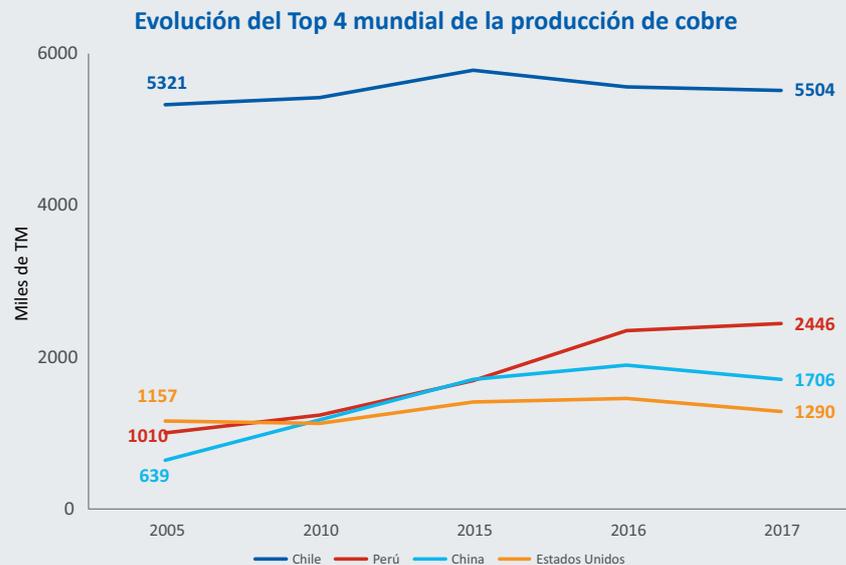
Estos resultados son propios de políticas de largo plazo e incentivos a la inversión, en un marco institucional donde la minería cuprífera peruana ha experimentado en los últimos 13 años el mayor crecimiento de su

4 Quintanilla E. (2019) Energía "procíclica": un estudio de caso del desarrollo de la industria minera. Cuaderno de energía N°58.

5 Ver Quintanilla E. (2016) Cuadernos de energía, pág. 3.

6 BBVA (2019) Situación del sector minero, pág. 8.

historia (142%), aproximadamente 2,44 millones de TM de cobre producidas; por su parte, la producción de cobre en Chile creció en 3,4% en el mismo período (2005-2018). Para el año 2024, la proyección de la producción de cobre es del orden de 3 millones de TM, esperando el ingreso de nuevas operaciones en actual construcción, así como la puesta en marcha de los proyectos Quellaveco, Mina Justa y Ampliación Toromocho⁷, entre otros.



Fuente: World Bureau of Metal Statistics (2019) Commodity Markets Outlook 2018.

Resulta indispensable establecer condiciones para la continuidad de las inversiones en la industria minera, contando con una generación eficiente⁸ de energía y evaluar la confiabilidad y la seguridad del suministro para los próximos años. El Perú tiene una cartera de 49 proyectos mineros por US\$ 58,5 mil millones que deberán ser puesto en valor en los próximos años⁹.

El desarrollo industrial de un país emergente como el Perú con potencial en minería, cuenta con condiciones favorables; así, los resultados internacionales, durante los años 2013-2017, muestran al Perú como el N°1 o 2 en competitividad energética dentro de 127 economías globales. Estos resultados fueron elaborados por expertos del Foro Económico Mundial-WEF que resaltan a la industria energética peruana y su crecimiento.

Comparación índice de performance en arquitectura energética: Perú

Año	General	Competitividad	Seguridad y Acceso	Sost. Ambiental
2013	0,65	0,78	0,63	0,55
2014	0,65	0,78	0,70	0,46
2015	0,68	0,79	0,71	0,55
2016	0,70	0,75	0,70	0,65
2017	0,70	0,75	0,70	0,64

Fuente: WEF: The Global Energy Architecture Performance Index – Report 2013/2017*

En la práctica, la energía debe situarse *a priori*, antelándose a los ciclos económicos de la minería, con una visión estratégica de energía aunada a la principal actividad del país, con preparación en el corto plazo y con perspectivas de transición en el largo. Escenarios futuros de la transición energética conducen a privilegiar la sostenibilidad a través de la provisión de fuentes renovables con futuros instrumentos competitivos: energías renovables (generación) y GNL (transporte) en las unidades mineras.

7 BBVA (2019) Situación del sector minero.

8 Es la disponibilidad de electricidad a partir de fuentes hidráulicas, gas natural y a carbón (de relativo bajo costo operativo), excluyéndose aquella generación eléctrica en base a combustibles líquidos.

9 El detalle se encuentra en el Boletín Trimestral enero - marzo, pág. 7.

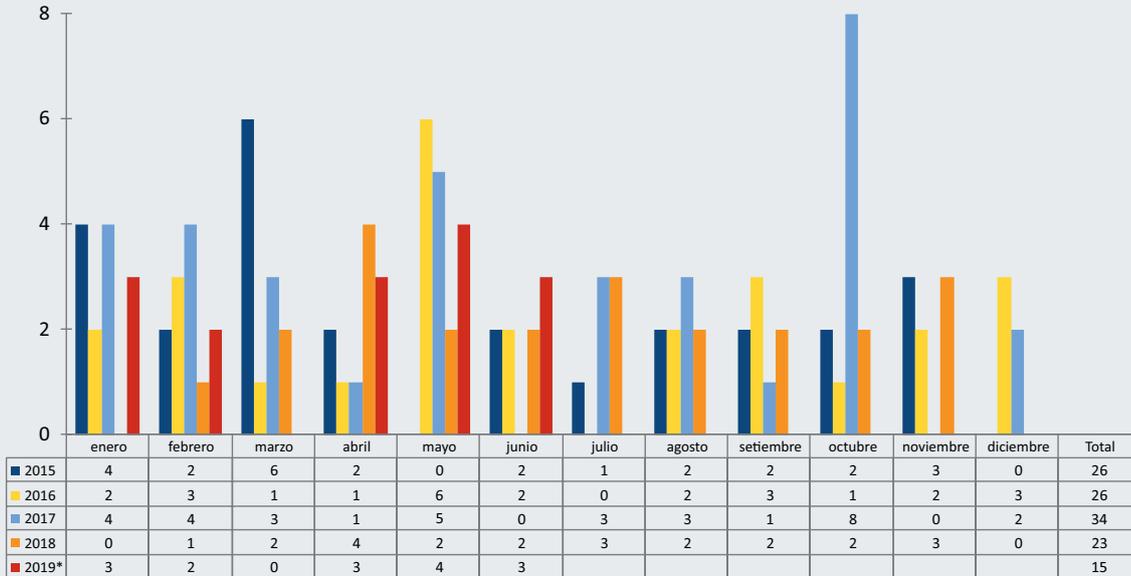
* Ranking en el mundo entre 105 países para el 2013, 124 países para el 2014, 125 países para los 2015, 126 países para el 2016, 127 países para el 2017.

Estadísticas

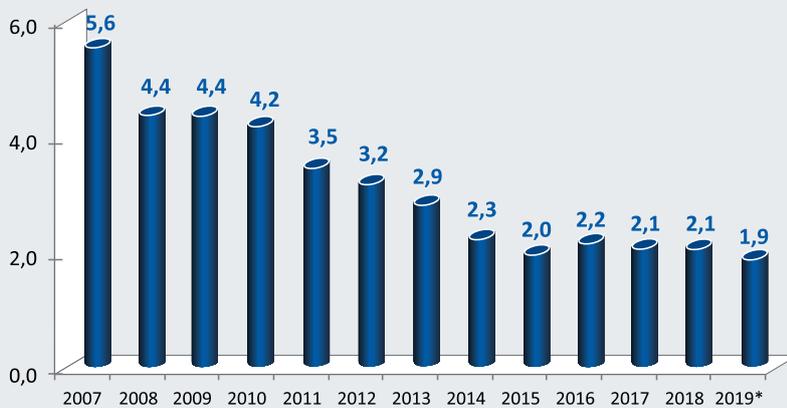


Las estadísticas están referidas a la evolución de los índices de seguridad que incluyen los años de actividad de Osinergmin (Gran y Mediana Minería).

Víctimas mortales por mes de 2014 - 2019*



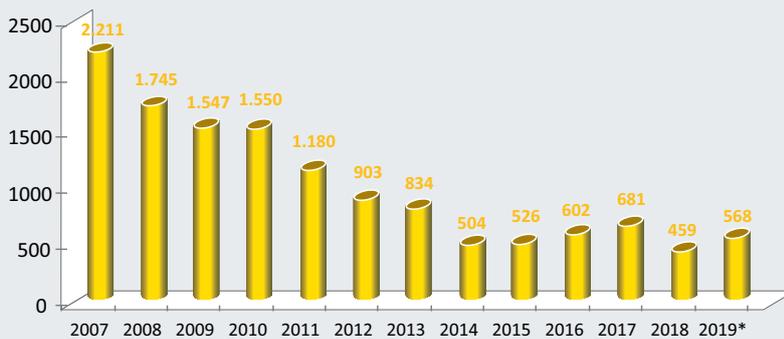
Índice de Frecuencia (IFA) 2007-2019*



IFA: $\frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes (= Incap. + Mortal)} \times 1'000,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$

IFA: Número de accidentes incapacitantes y mortales por cada millón de horas hombre trabajadas.

Índice de Severidad (ISA) 2007-2019*



ISA: $\frac{\text{N}^\circ \text{ de días perdidos o cargados} \times 1'000,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$

ISA: Número de días perdidos o cargados por cada millón de horas hombre trabajadas.

* Información proyectada al 30 de junio de 2019



Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería

Gerencia de Supervisión Minera

www.osinergmin.gob.pe

Telf.: 219-3410 (Lima) / 0800-41800 (Línea gratuita - provincias)