

Boletín informativo de la Gerencia de Supervisión Minera

Enero - Marzo 2018



 **Osineergmin**

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería

Índice

Presentación	3
Panorama Minero Nacional	4
Minería representó el 59% de la exportación total del Perú en 2017	4
Proyecto Michiquillay, región Cajamarca	4
PDAC 2018: Convención Minera celebrada del 4 al 7 de marzo en Toronto, Canadá	5
Encuesta Fraser: Perú, décimo noveno destino más atractivo para la inversión minera mundial	6
Índice de Atractivo de Inversión	6
Geomecánica	7
Recomendaciones	7
Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión	8
Retos para el 2018	8
Geotecnia	9
Innovación en la supervisión en geotecnia	9
Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión	10
Retos para el 2018	10
Ventilación	11
Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión	11
Resultados de la supervisión	11
Retos para el 2018	12
Plantas de beneficio	13
Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión	13
Hechos constatados durante las supervisiones	13
Transporte, maquinaria e instalaciones auxiliares	15
Transporte de explosivos	15
Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión	16
Resultados de la supervisión	16
Hechos constatados durante las supervisiones	16
Retos para el 2018	16
Artículo técnico	17
Relaves filtrados, una apuesta segura	17
Estadísticas	19

Presentación



El presente boletín inicia con una visión del panorama minero nacional, destacándose que para nuestro país la minería representó el 58,9 % de la exportación total en el 2017, principalmente por la exportación de cobre y zinc, así como de oro y plomo. La producción de cobre se mantuvo en ascenso, lo que permitió que el Perú continúe como segundo productor global. El incremento de producción ha sido posible por la entrada en operación de varios proyectos relevantes como Toromocho (Junín), Las Bambas (Apu-rímac) y la ampliación de Cerro Verde (Arequipa).

El resultado de la Encuesta Fraser 2017 califica al Perú como el décimo noveno destino más interesante para la inversión minera a nivel mundial y como el segundo país de América Latina para invertir en el sector minero. Este reconocimiento fue difundido por nuestras autoridades, técnicos e inversionistas en el PDAC (Prospectors & Developers Association of Canada) realizado en marzo de este año en Toronto, Canadá, con la participación de representantes de más de 161 países.

Como ya es usual, presentamos un resumen de los resultados de las supervisiones de seguridad de la infraestructura y operaciones mineras, así como los ítems de supervisión y mejoras implementadas según las especialidades de Geomecánica, Geotecnia, Ventilación, Plantas de beneficio y Transporte, maquinarias e instalaciones auxiliares. El *benchmarking* comparativo para accidentes mortales (Perú, Chile y Australia) denota la mejora de nuestros indicadores desde el año 2007 en adelante. Se trata de una mejora que requiere ser optimizada, si consideramos que el sector minero busca alcanzar un estándar del primer mundo.



* Minem - Reporte Mensual

** Sernageomin - Ministerio de Minería (Ene 2016) Balance_Nacional de Accidnetes en la minerías de Chile / Incluye Gran, Mediana, Pequeña Minería y Artesanal basada en hh-trabajadas

*** Fuente: Sale Work Australia (Sep. 2017) Work related traumatic injury fatalities - (2017)

Finalmente, se incluye un alcance técnico sobre relaves filtrados y las estadísticas de evolución de los índices de seguridad que incluye información relativa a los doce años de nuestra supervisión de la actividad minera.

Edwin Quintanilla Acosta
Gerente de Supervisión Minera

Panorama Minero Nacional

Minería representó el 59% de la exportación total del Perú en 2017

En el año 2017, el monto total de exportación alcanzó el nivel más alto del presente siglo, con un aumento de 11,3 % respecto al 2016, y una tasa de crecimiento promedio anual de 4,8 % en los últimos 10 años, explicado por el dinamismo de las exportaciones del sector minero tradicional, informó el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

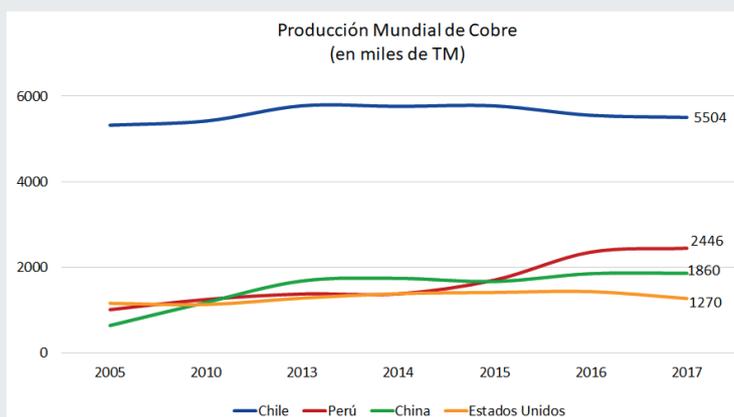
La participación promedio del sector minero tradicional fue del 58,9 % en el volumen total exportado. Entre los productos que sustentan el resultado alcanzado destacaron el cobre y zinc. También fueron importantes las exportaciones de oro y plomo.

Durante el año 2017, el cobre generó un ingreso de divisas de US\$ 13 773 millones, monto superior en 35,4% respecto al año anterior, impulsado por el alza en su cotización. Países como China, Japón y Corea del Sur figuran entre los principales compradores.

La actividad minera metálica, en el año 2017, creció en 4,20 % debido al mayor volumen de producción de cobre, zinc, molibdeno y hierro. El cobre destaca como el principal impulsor de la expansión productiva en los últimos tres años, al registrar un incremento anual de 4,52 %, que significó un aporte de 2,47 puntos porcentuales al resultado global.

La producción de cobre se mantuvo en ascenso por siete años consecutivos, con un crecimiento promedio anual de 7,8 % y en el año 2017 marcó un nivel máximo histórico, impulsado por la consolidación de las operaciones cupríferas de gran envergadura en el país.

Con este desempeño el Perú se mantiene como el segundo productor global de cobre luego de Chile. El incremento en la producción por la entrada en operación de Toromocho (Junín), Las Bambas (Apurímac) y la ampliación de Cerro Verde (Arequipa) han consolidado esta posición, alcanzando una producción de 2,45 millones de toneladas finas en el año 2017. Además, en la cartera de proyectos, la mayor inversión estimada (65 %) está orientada al desarrollo de proyectos cupríferos, por lo que se espera el incremento de producción en los próximos cinco años.



Fuente: World Bank (2017) World Bureau of Metal Statistics.

Proyecto Michiquillay, región Cajamarca

El 20 de febrero se otorgó la buena pro de la licitación del proyecto Michiquillay a Southern Perú Copper al ofrecer una mejor propuesta económica, basada en el pago de US\$ 400 millones como precio de transferencia y 3 % de regalía contractual (como porcentaje de ventas netas anuales). Esa propuesta superó a la presentada por Compañía Minera Milpo, que ofreció el pago de US\$ 250 millones como precio de transferencia y 1,875 % de regalía contractual.



Con una inversión estimada en US\$ 2 500 millones, el proyecto Michiquillay se asienta en los terrenos de las comunidades campesinas de Michiquillay y La Encañada, en la provincia y región de Cajamarca. Su composición geológica detalla la existencia de un yacimiento del tipo pórfido de cobre, con contenido de minerales de cobre, oro, plata y molibdeno. Los recursos mineros se estiman en más de 1 100 millones de toneladas, con una ley de cobre de 0,63 %, que permitirá la producción de 225 mil toneladas de cobre anual a partir del 2025, sobre una vida útil de 25 años y un cash-cost muy competitivo.

PDAC 2018: Convención Minera celebrada del 4 al 7 de marzo en Toronto, Canadá

El PDAC (Prospectors & Developers Association of Canada) es el evento de exploración minera más grande del mundo, donde los países participantes, exploradores mineros, banqueros e inversionistas exhiben sus proyectos y muestran el trabajo realizado en un año. Constituye una oportunidad para aprender otras experiencias, así como para presentar las propias.

La participación del Perú en la convención minera PDAC 2018 constituyó una oportunidad para dar a conocer sus ventajas competitivas en el sector minero, las que incluyen su riqueza geológica, los bajos costos de exploración y operación, la estabilidad macroeconómica, el nivel de innovación de sus proveedores locales y los esfuerzos que viene haciendo el gobierno peruano en aras de promover una convergencia entre la agricultura y la minería.

En este evento se mostró las inversiones proyectadas para los próximos 10 años, tanto en exploración, explotación y ampliaciones mineras, las cuales superan los US\$ 58 000 millones. Además, se proyectó un aumento del 30 % en la producción de cobre a tres millones de toneladas métricas para 2021, ya que de esta cartera de proyectos el 65 % corresponde a proyectos cupríferos como Michiquillay (Southern), Galeno (Lumina Copper), Conga (Newmont), La Granja (Rio Tinto), Tía María (Southern), Mina Justa (Marcobre) y Los Chancas (Southern), entre otros.

La ministra de Energía y Minas, Ángela Grossheim, señaló que hay nueve proyectos mineros que iniciarían su construcción el 2018, los que demandarán una inversión de US\$ 11 357 millones. Se trata de Quellaveco (Moquegua), Mina Justa (Ica), Pampa de Pongo (Arequipa), Corani (Puno), Ariana (Junín), ampliación de Toromocho (Junín), ampliación de Pachapaqui (Áncash), relaves B2 San Rafael (Puno) y Quecher Main (Cajamarca).

Al finalizar la construcción, estos proyectos incrementarían la producción de cobre en 18 %, molibdeno en 12 %, hierro en 170 %, plata en 7 % y zinc en 5 %. De los nuevos planes que iniciarían su construcción este año, Quecher Main tiene prevista su puesta en marcha en el 2019. Se prevé que tres proyectos culminen su construcción en el 2020, tres en el 2021 y los dos restantes en el 2022.

Tres son los proyectos mineros que comenzarían a producir el 2018, los que demandarán una inversión de US\$ 2 664 millones. Se trata de la ampliación de Marcona (Ica) a cargo de Shougang; la ampliación de Toquepala (Tacna) a cargo de Southern Perú, que iniciaría operaciones en julio de 2018, con un incremento en la producción anual estimada de 100 000 toneladas métricas finas (TMF) para alcanzar 245 000 toneladas y una inversión de US\$ 1 200 millones; y la ampliación de Shahuindo (Cajamarca) a cargo de Shahuindo S.A.C. De esta manera, la producción de hierro se incrementaría en más de 50 %, mientras que la de cobre en 4% y la de oro en 1 %.

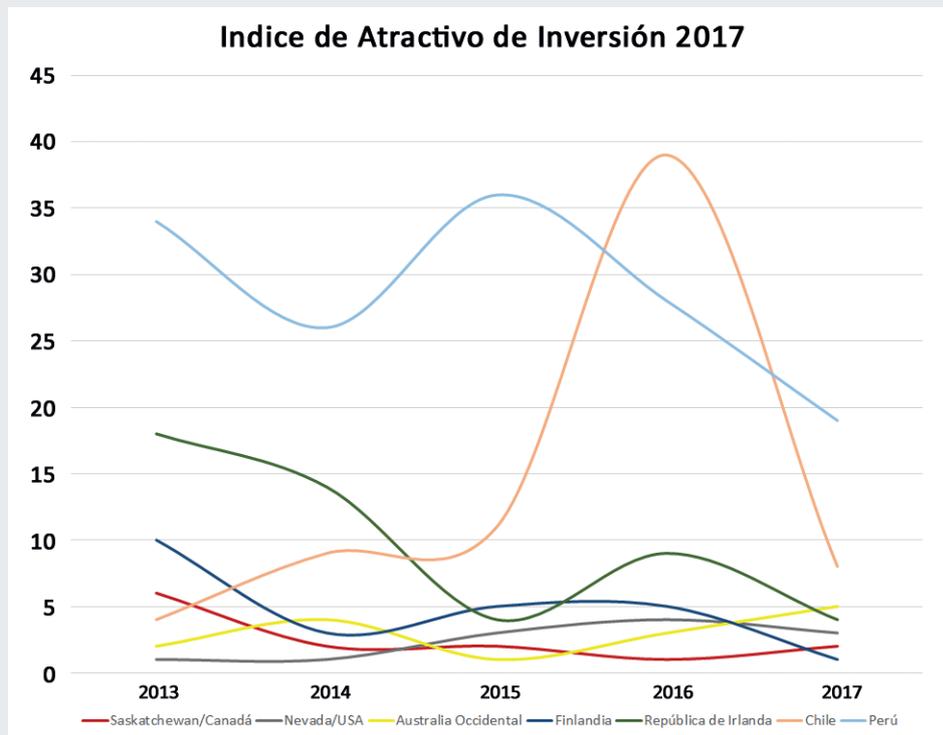
Por su parte, la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (ProInversión) promovió los proyectos mineros Colca (cobre y oro) y Jalaoca (cobre, molibdeno y oro) ubicados en la región Apurímac, al captar el interés de diversos actores clave del sector minero internacional. De acuerdo a lo establecido en las Bases del Concurso publicadas el 2 de marzo, los procesos de licitación se realizarán en el tercer trimestre del presente año, previéndose su adjudicación el próximo 19 de setiembre.

Encuesta Fraser: Perú, décimo noveno destino más atractivo para la inversión minera mundial

Una encuesta del Instituto Fraser, al cierre del año 2017, ubica al Perú en el puesto número 19 entre los países más interesantes para la inversión minera a nivel mundial y como el segundo país de América Latina para invertir en el sector minero, por encima de México, Colombia, Brasil, Ecuador, Venezuela y Bolivia. A nivel de América Latina, solo es superado por Chile que ocupa la posición ocho a nivel mundial.

Índice de Atractivo de Inversión

Para medir el atractivo minero de un país, el Instituto Fraser considera dos indicadores: percepción política (acciones del gobierno para fomentar la inversión en exploración) y potencial minero (atractivo geológico), los cuales son medidos cualitativamente mediante una encuesta anual.



Fuente: Fraser Institute Annual. Survey of Mining Companies 2017

En el Índice de Percepción de Políticas Mineras el Perú ocupa la posición 43 en el año 2017, habiendo mejorado 11 posiciones respecto al año 2016.

En el Índice de Mejor Práctica de Potencial Minero el Perú ocupa la posición 14 en el año 2017, habiendo mejorado tres posiciones respecto al año 2016.

Geomecánica



La supervisión en la especialidad de geomecánica se realiza con la finalidad de verificar el cumplimiento de las normas de seguridad de la infraestructura, las instalaciones y la gestión de operaciones en las actividades mineras, abarcando temas geomecánicos, sostenimiento y refugios.

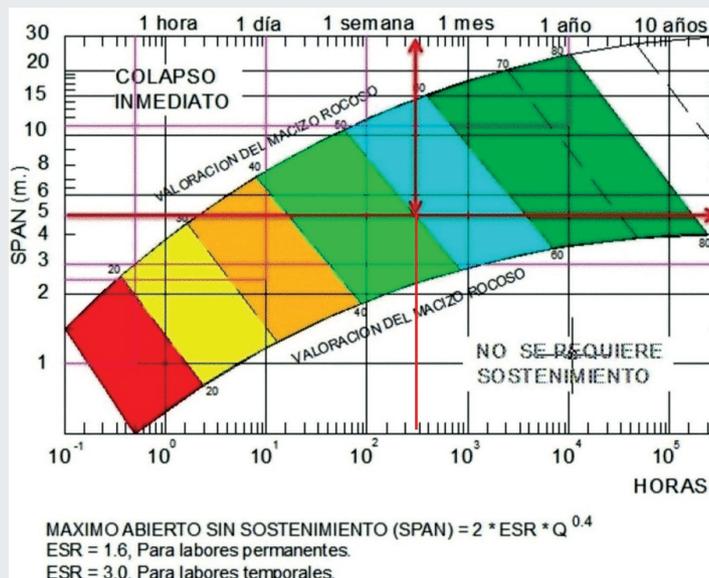
Un parámetro importante en la evaluación geomecánica del macizo rocoso en las excavaciones subterráneas es el tiempo de autosoporte o tiempo de autosostenimiento.



En geomecánica, se entiende por tiempo de autosoporte al intervalo de tiempo donde la presión y deformación de la excavación se encuentra en equilibrio (estable); no se aprecian deformaciones del macizo rocoso, después del proceso de voladura y desate de rocas. En ese tiempo es recomendable que se realice el sostenimiento de dicha labor, para luego continuar con el ciclo de minado. El tiempo de autosoporte depende de la calidad del macizo rocoso y de las dimensiones de la excavación. El cálculo se obtiene con la caracterización geomecánica de dicho tramo, utilizando los sistemas Rock Mass Rating (RMR) de Bieniawski y del sistema Instituto Geológico de Noruega (Q de Barton).

Recomendaciones

- Incorporar el ábaco de autosostenimiento en la tabla geomecánica del lugar. Su interpretación debe ser conocida por todos los trabajadores.
- La instalación del sostenimiento en una excavación deberá realizarse antes que se cumpla el tiempo del autosostenimiento.
- Ante el colapso de una estructura, la inspección debe verificar si el sostenimiento fue instalado oportunamente. Ej. ¿después de cuánto tiempo se colocó?
- Tener en cuenta que después de realizar el sostenimiento, ya no es aplicable el ábaco de tiempo de autosostenimiento.
- La voladura no controlada podrá disminuir el tiempo de autosostenimiento, por lo que es necesario optimizar el proceso de voladura a fin de minimizar el daño por caída de rocas.
- Tiempo de autosostenimiento (Bieniawski). El sistema RMR propuesto por Bieniawski correlaciona la luz o ancho de la excavación (span) con el tiempo de autosostenimiento (stand-up time).

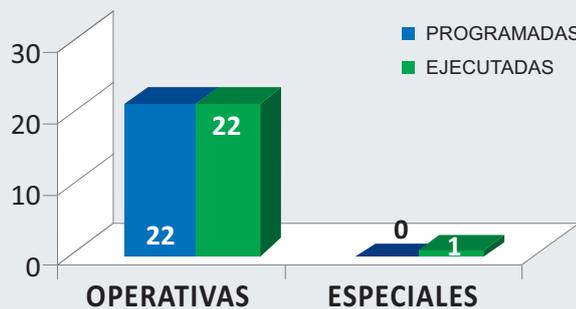


Ejemplo práctico.

1. Valoración de la masa rocosa (RMR) = 50
2. Máximo abierto sin sostenimiento (SPAN) = 5.00m.
3. Tiempo de autosostenimiento (Según la imagen) = 300h = 12 días aproximadamente.

El Artículo 213° del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (RSSOM), establece que “En la ejecución de las labores mineras horizontales, inclinadas o verticales y otras, se procederá a su sostenimiento sistemático inmediato, sobre la base de los estudios geomecánicos, antes de continuar las perforaciones en el frente de avance, aplicando el principio de “labor avanzada, labor sostenida”, en lo que sea aplicable”.

Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión



CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA

Operativas	100%
Especiales	No aplica
Total	100%

Retos para el 2018

Se tiene programado duplicar las supervisiones a todas las unidades mineras subterráneas, dando énfasis a las unidades con mayor cantidad de riesgos detectados durante el año 2017. En total se realizará 40 supervisiones a la Gran Minería y 60 supervisiones a la Mediana Minería. El objetivo final de dichas supervisiones es contribuir a la disminución de los accidentes mortales e incapacitantes por caída de rocas en un 30 % con respecto al año 2017. Para el logro de este objetivo se está realizando una constante selección, evaluación y capacitación de los supervisores y especialistas en temas de mecánica de rocas, perforación y voladura de rocas, así como uso de software aplicado al área de geomecánica.

Geotecnia

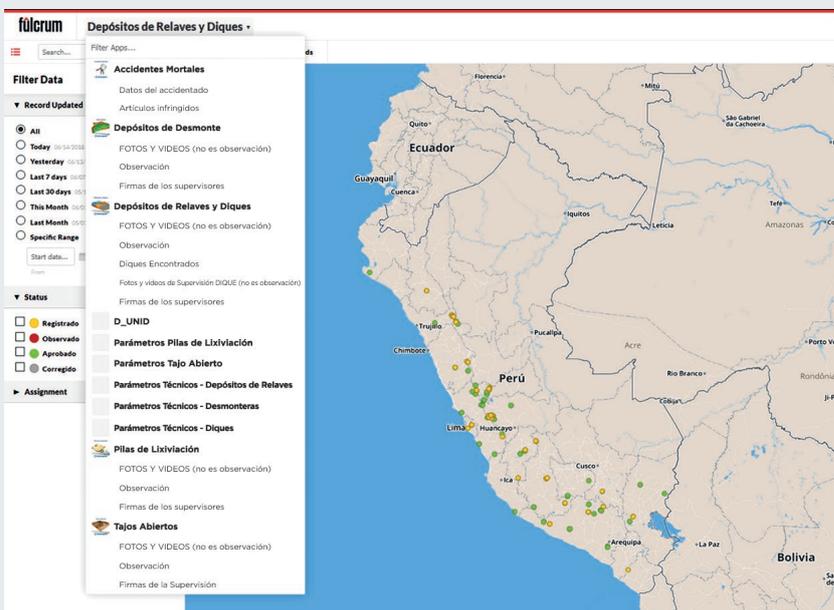


Innovación en la supervisión en geotecnia

En el marco de los procesos de modernización del Plan de Gestión del año 2018, la GSM ha programado para el área de Geotecnia acciones que permitan desarrollar con mayor eficiencia las tareas de supervisión, para lo cual se vienen implementando las siguientes actividades:

- **Uso del aplicativo FULCRUM para las supervisiones**

Es una plataforma tecnológica creada por la empresa norteamericana Spatial Networks, utilizada por más de 100,000 profesionales en alrededor de 150 países. El uso de este software permite tener una base de datos actualizada de cada componente de las unidades supervisadas (fotografías, parámetros operativos, características y observaciones), además de verificar el estado de las supervisiones en tiempo real mediante georreferenciación.



Fuente: Página Oficial FULCRUM APP

- **Libro de depósitos de relaves operativos**

Actualmente se viene redactando un libro con información general de los depósitos de relaves operativos correspondientes a las unidades mineras de la Mediana y Gran Minería. Entre la información que contiene se encuentra la ubicación, minerales procesados, información histórica del depósito, proceso constructivo, una ficha técnica que muestra datos operativos de la misma y demás datos relevantes. La publicación de la primera edición del libro está planeada para fines del tercer trimestre del 2018.



Depósito de relaves 4A.



Depósito de relaves TMF.

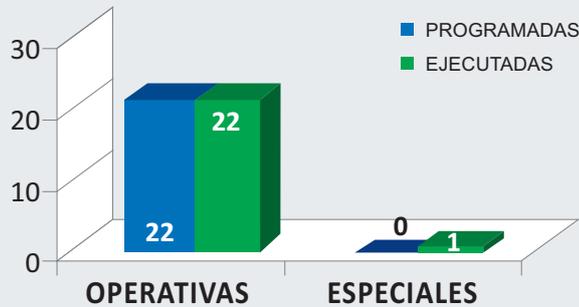


Fuente: Página Oficial FUCLRUM APP

- **Uso de tecnología de punta para la supervisión en geotecnia**

Se ha proyectado la implementación del uso de drones para las supervisiones en geotecnia a los tajos abiertos, depósitos de relaves, depósitos de desmonte y pilas de lixiviación. La finalidad es dar a los supervisores de campo una visión más amplia, acceder a zonas de difícil acceso, obteniendo mayor información respecto de las condiciones físicas de los componentes supervisados y, del mismo modo, realizar levantamientos topográficos a mayor precisión.

Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión



CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA

Operativas	100%
Especiales	No aplica
Total	100%

Retos para el 2018

El área de Geotecnia tiene como objetivo aumentar en 83 % el número de supervisiones, a fin de llegar a un total de 110 supervisiones, abarcando el 100 % de las unidades operativas de la Mediana Minería y de la Gran Minería.

Se tiene programado realizar dos supervisiones a las relaveras identificadas como de mayor riesgo por la GSM, de acuerdo a un análisis experto efectuado por el área de Geotecnia. Dicho análisis se basa en información recabada por las supervisiones del Plan Operativo Anual a lo largo de los últimos ocho años, tomando en consideración parámetros como ubicación de las presas (cercanía a ríos, poblados y 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 aspectos técnicos.

Ventilación



La supervisión de la ventilación de una mina subterránea consiste en verificar la velocidad mínima del flujo de aire, el uso de ANFO, la emisión de gases de los equipos petroleros en interior mina y la cobertura del requerimiento de aire, entre otras obligaciones establecidas en el RSSOM.

Diversas empresas mineras vienen apostando por sistemas inteligentes de ventilación. Dichos sistemas consisten en mejorar el control de los ventiladores principales con la instalación de variadores de velocidad de corriente de aire, monitoreo de gases, tableros de control remoto y dispositivos de arranque automático, entre otros. Si bien estos sistemas podrían originar un incremento en la inversión, también generan ahorro en los costos de operación y mantenimiento, ya que son flexibles a cambios y, sobre todo, generan mayor seguridad en el ambiente de trabajo en interior mina.

Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión



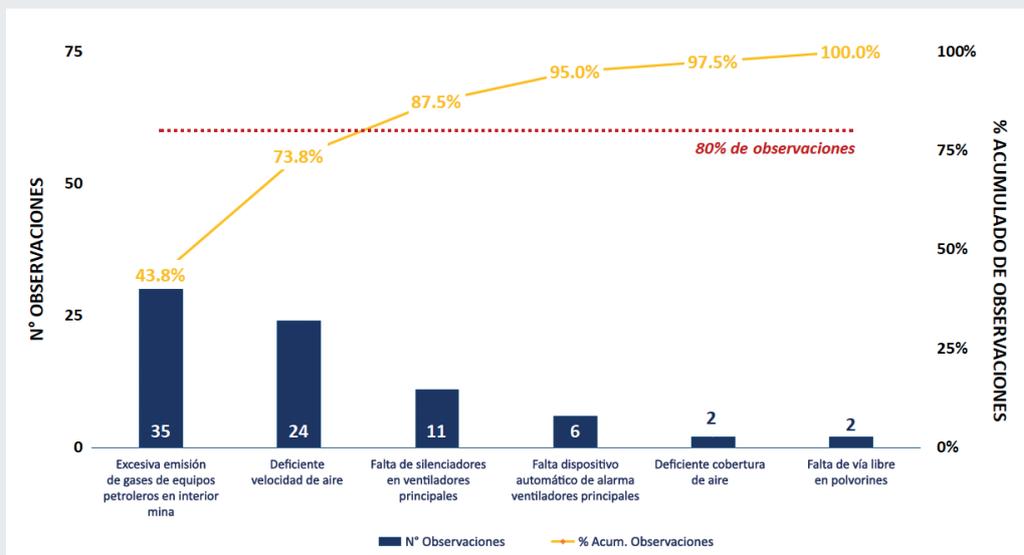
CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA

Operativas	100%
Especiales	No aplica
Total	100%

(*) Supervisión por denuncia de ventilación deficiente en mina subterránea.

Resultados de la supervisión

En el primer trimestre 2018 se tiene cero accidentes mortales en temas de ventilación. Por otro lado, en las supervisiones ejecutadas se detectaron las siguientes observaciones:



De lo anterior se tiene que la emisión de gases de equipos petroleros y la deficiente velocidad de aire en interior mina son las observaciones con mayor ocurrencia en ventilación, entre ambos acumulan el 74 % del total de las observaciones detectadas.

A continuación, se muestra parte de las actividades realizadas en las supervisiones de ventilación en el primer trimestre 2018.



Se verificó que la velocidad de aire no sea menor de 20 m/min y cuando se emplea ANFO u otros agentes de voladura, la velocidad de aire no sea menor de 25 m/min. Asimismo, se verificó la cobertura del requerimiento de aire en las labores mineras.

La medición de la velocidad de aire se realiza con termo anemómetros debidamente calibrados.

Se verificó que la emisión de gases de los equipos con motores petroleros en interior mina cumplan con lo establecido en el RSSOM.

Dichas mediciones se realizan con equipo analizador de gases debidamente calibrado.



Se verificó que los ventiladores principales cuenten con protección para evitar su destrucción, así como con silenciadores, dispositivos automáticos de alarma para casos de paradas y, por lo menos, dos fuentes de energía independientes.

Retos para el 2018

Con el fin de desarrollar una supervisión más eficiente, es decir, que con los recursos utilizados se logre que las unidades mineras realicen sus actividades en forma segura, reduciendo la incidencia de incumplimientos al RSSOM, la Gerencia de Supervisión Minera evaluará la posibilidad de automatizar la supervisión de ventilación minera.

Plantas de beneficio



Las plantas de beneficio tienen mecanismos o instalaciones que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de componentes de máquinas, herramientas o materiales proyectados, sólidos o flujos. Las formas elementales del peligro mecánico son principalmente aplastamiento, cizallamiento, corte, enganche, atrapamiento o arrastre, impacto, perforación o punzonamiento, fricción y proyección de sólidos y fluidos.

Tomando en cuenta esta premisa, durante las supervisiones se ha considerado prioritario verificar las condiciones de las guardas de protección como medio de protección que impide o dificulta el acceso de las personas al punto o zona de peligro. Una guarda de protección es un elemento utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera física; dependiendo de sus formas, una guarda de protección puede ser denominada baranda, carcasa, cubierta, pantalla o malla, etc.

Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión

De acuerdo al programa de supervisión para el primer trimestre, se ha realizado 12 supervisiones de seguridad, de las cuales seis corresponden a empresas mineras de la Gran Minería y seis a la Mediana Minería. Se ha cumplido con el 100% de supervisiones en el área de plantas de beneficio.



CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA

Operativas	100%
Especiales	No aplica
Total	100%

Hechos constatados durante las supervisiones

Durante las supervisiones no se ha generado hechos que ameriten sanción alguna, debido a que las guardas de protección cumplen con las normas de seguridad.

En las fotografías se muestran las condiciones en que se encontraron las guardas de protección en las empresas mineras supervisadas durante el primer trimestre de 2018.



Sistema de transmisión de bomba Wars con guarda de protección para evitar contacto del trabajador con los elementos móviles.



Cerco perimétrico de estación eléctrica con conexión de puesta a tierra.



Gradas de acceso a espesadores de Cu, Pb y Zn, protegidas con barandas metálicas en ambos lados para evitar caída de trabajadores.



Polea de cola de faja transportadora implementada con guarda de protección para evitar el contacto de los trabajadores.



Tanques de agitación (lixiviación) provistos con barandas y mallas metálicas de resguardo en la parte superior.



Cerco perimétrico de poza de solución de lixiviación para evitar el ingreso de trabajadores.

Transporte, maquinarias e instalaciones auxiliares



Transporte de explosivos

La perforación y voladura es una de las más importantes operaciones unitarias para la extracción del mineral porque permite obtener mayor cantidad de material en menor tiempo. El transporte de explosivos debe cumplir lo siguiente:

- Realizarse en los envases originales en perfecto estado de conservación.
- Hacerse en recipientes independientes y en cantidades estrictamente necesarias para su utilización inmediata.
- La carga y descarga se efectúa solamente de día, evitando hacerlo ante la presencia de tormentas o cuando el motor de vehículo está encendido.

Obligaciones en el transporte de explosivos en vehículos

- Estar en perfecto estado de funcionamiento, limpios y libres de materiales inflamables.
- Ser de construcción sólida y llevar letreros con la palabra “explosivos”.
- Ubicar el material explosivo en la tolva del vehículo, la que debe estar recubierta interiormente con madera, previamente tratada con material ignífugo, y provista de barandas con altura no menor de 1,20 m y que sea igual o mayor a la altura de la tolva.
- Estar provistos de, por lo menos, dos extintores de incendio de polvo químico seco multipropósito.
- Destinarse exclusivamente a la tarea de transporte de explosivos.
- La velocidad no debe ser mayor de 10 kph.
- Tener el sistema eléctrico a prueba de chispas y su carrocería estar conectada a tierra mediante una cadena de arrastre o un sistema de seguridad certificado para este fin.

Obligaciones en el transporte de explosivos en locomotoras eléctricas

- Estar cubiertos y hallarse revestidos en su interior de material aislante de la electricidad. Estar claramente identificados, indicando su contenido.
- El vagón de explosivos debe estar separado de la locomotora por, al menos, un carro vacío, fuera del alcance de los elementos de contacto con la línea de fuerza (trolley).
- No se debe transportar material explosivo y accesorios en el mismo vagón.

Prohibiciones en el transporte de explosivos

- En general, está prohibido transportar explosivos sobre locomotoras o carros mineros. Se puede utilizar carros mineros con plataformas especiales, de piso y paredes de madera con material ignífugo. Las plataformas deben estar separadas de la locomotora, como mínimo, por otro carro vacío.
- Está prohibido transportar en el mismo vehículo y en forma simultánea, detonadores y otros accesorios de voladura con explosivos.
- Está prohibido transportar explosivos sobre equipos mineros, tales como palas, cargadores frontales, scooptrams, camionetas y locomotoras.

Trabajador responsable

- Ser especializado y conocedor de todas las precauciones pertinentes en el manipuleo de sustancias explosivas.
- Respetar una distancia mínima de 10 metros de trabajador a trabajador.
- El peso que transporta no debe exceder de 25 kilogramos.
- Únicamente ocupar el vehículo con los explosivos. Está prohibida la presencia de otros pasajeros.

Trabajador con mochila para transporte de explosivos.



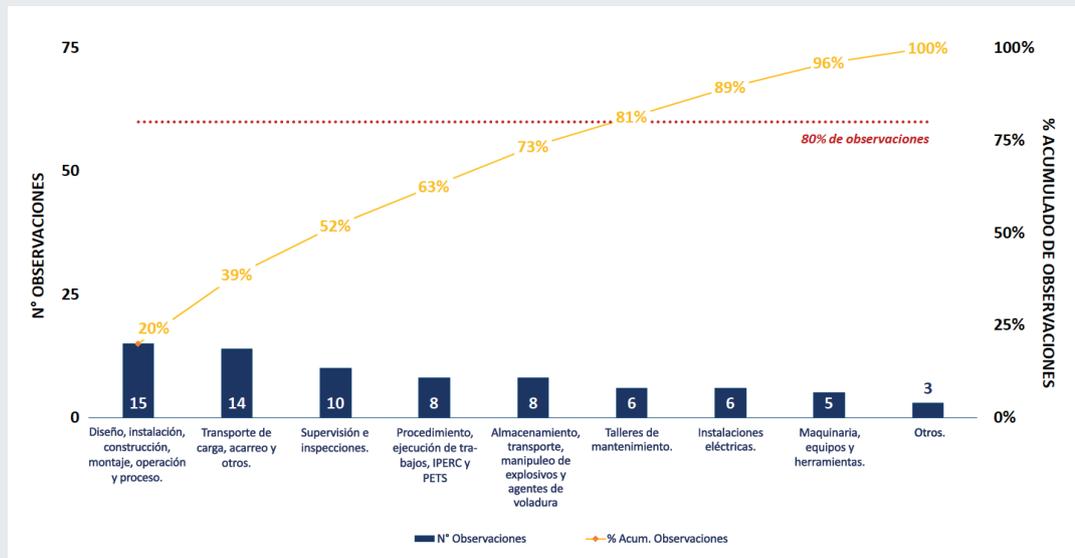
Cumplimiento del Programa Anual de Supervisión



CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA

Operativas	100%
Especiales	No aplica
Total	100%

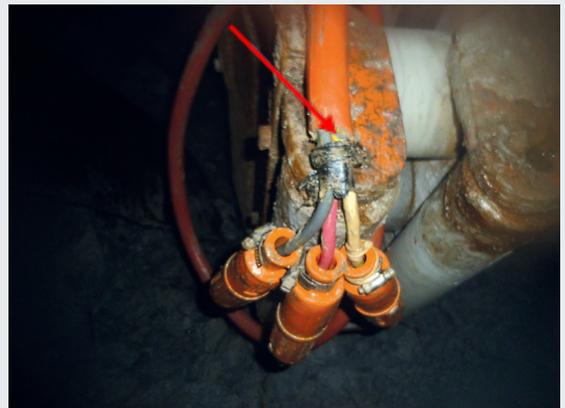
Resultados de la supervisión



Hechos constatados durante las supervisiones



Vista del echadero sin muro de seguridad, incumpliendo la normativa que exige un muro con una altura de 2/3 de la llanta del equipo.



Vista del cable de alimentación del scooptram eléctrico, donde se evidencia que la línea de aterramiento (de color amarillo) fue cortado.

Retos para el 2018

La supervisión de la seguridad durante el presente año buscará realizarse en función al riesgo, en ese sentido, se orientará hacia:

- Las tareas y áreas de trabajo críticas de las unidades mineras.
- Evaluación del desempeño de la seguridad mediante la elaboración y medición de indicadores.
- Automatización de los procesos de supervisión: incorporación de innovaciones tecnológicas.

Artículo técnico



Relaves filtrados, una apuesta segura

Los desastres socio ambientales de gran magnitud en la minería mundial ocurridos en Mount Polley en Canadá (2014) y Samarco en Brasil (2015), han puesto sobre el tapete la discusión respecto a las alternativas para la disposición de relaves que representen una solución que minimice el riesgo de fallas de los depósitos de relaves.

Dichos eventos, que representaron millonarias pérdidas y consecuencias a todo nivel, han enfocado la atención generalizada del sector minero en la aplicación de las técnicas de filtrado en todas las unidades como sea posible; sin embargo, sigue siendo importante que las mineras tengan en cuenta los problemas de cada emplazamiento minero y determinen la conveniencia de su implementación.

Los relaves de baja humedad (relaves filtrados), extraídos de las plantas de filtrado, representan en la actualidad una de las alternativas de tratamiento de los relaves mineros con el mejor nivel de recuperación de agua entre todas las tecnologías disponibles, teniendo en cuenta que la disponibilidad de agua es una de las mayores limitaciones actuales en el desarrollo de una mina.

Otra de las ventajas del uso de esta tecnología es la posibilidad de emplazar los relaves en laderas y no necesariamente en grandes extensiones o vasos naturales, con lo cual se saca provecho a la topografía existente y se reduce el impacto visual de la zona.

El bajo porcentaje de humedad y la densidad obtenida luego de su compactación permiten que los depósitos de relaves filtrados alcancen condiciones de estabilidad muy favorables ante eventos sísmicos de gran magnitud, a diferencia de los depósitos de relaves convencionales (disposición en pulpa).



Disposición en bancos de los relaves filtrados y compactados.



Transporte en camiones de los relaves filtrados y disposición en laderas.

Sin embargo, esta alternativa no siempre es la adecuada en todas las realidades. Hay que tener en cuenta dos factores importantes que deben cumplirse para una exitosa gestión de la disposición de relaves filtrados: clima y tasas de producción.

Clima: la implementación de relaves filtrados se ve favorece más en climas secos. Si se realizara en climas predominantemente húmedos, habría problemas en la compactación óptima de los relaves.

Grandes tasas de producción: la disposición convencional de relaves (pulpa) continúa siendo la tecnología por defecto en minería a cielo abierto, ya que retirar el agua de los relaves por medio de filtros o espesadores de pasta de gran magnitud continúa siendo un desafío cuando existen grandes tasas de producción.

Un factor adicional a tener en cuenta son los costos directos asociados a esta tecnología, que son mayores en comparación con el método tradicional; sin embargo, estos deben ser analizados a largo plazo, considerando también los beneficios indirectos.

Los relaves representan los residuos de toda explotación minera y no tienen valor comercial. Su permanencia toma muchos años, por lo cual el cierre y post-cierre de los depósitos de relaves son aspectos que deben considerarse al momento de seleccionar el método de disposición, ya que los riesgos propios de su almacenamiento perduran por mucho más tiempo que la operación de la mina. En este contexto, las compañías mineras están obligadas a adoptar una visión integral a futuro respecto a los métodos de disposición de relaves a utilizar.



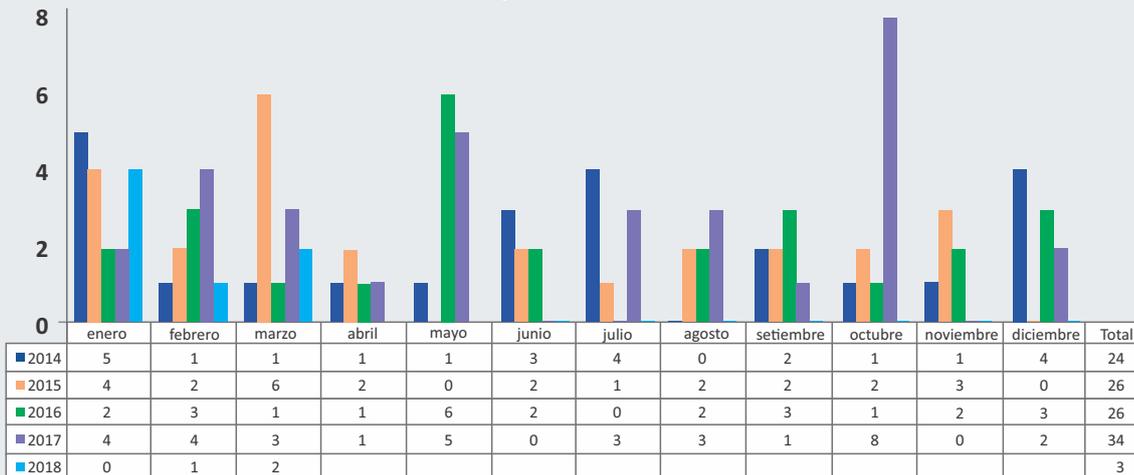
Procedimientos de descarga y conformación de los relaves filtrados.

Estadísticas

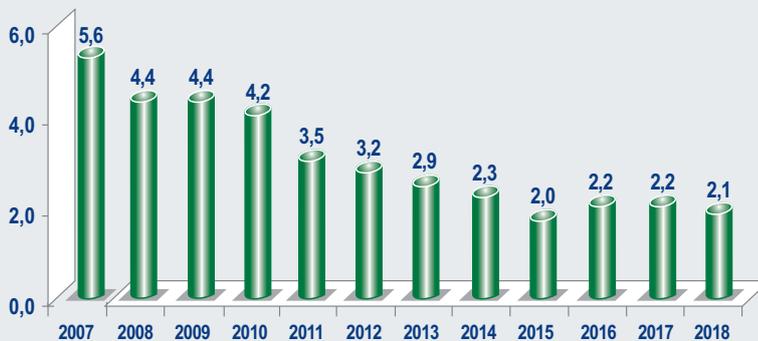


Las estadísticas están referidas a la evolución de los índices de seguridad que incluyen los doce años de actividad de supervisión y fiscalización de la Gerencia de Fiscalización Minera, hoy Gerencia de Supervisión Minera.

Accidentes mortales por mes de 2014-2018*



Índice de Frecuencia (IFA) 2007-2018



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

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

Índice de Severidad (ISA) 2007-2018



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

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

* Actualizado al 31 de marzo de 2018



Gerencia de Supervisión Minera
www.osinergmin.gob.pe

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