

MEJORANDO LA CONFIABILIDAD, COSTO Y SEGURIDAD
En La Industria Minera







TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| Introducción | 4 |
| Prioridades de Las Empresas Mineras del Mundo | 5 |
| Mejorando la Confiabilidad | 5 |
| Los Sistemas Hidráulicos | 6 |
| Encontrar y Arreglar Fugas Ahorra Dinero | 6 |
| Incidentes Con Fugas de Fluidos | 7 |
| Lesiones por la Inyección de Fluidos | 7 |
| 3 Maneras de Hacer el Mantenimiento | 8 |
| Consecuencias Financieras | 9 |
| Identificar Los Primeros Signos de Falla del Sistema | 10 |

La industria minera actual tiene que lidiar con una variedad de prioridades. Algunos de los temas más importantes que a veces pueden entrar en conflicto son la seguridad del trabajador, confiabilidad de los equipos y la rentabilidad.

De acuerdo con un estudio realizado en 2012, la inocuidad de la seguridad de los empleados fue identificado como la mayor prioridad de las empresas mineras. Sin embargo, los ejecutivos de la minería que son brutalmente honestos le dirán que:

"La seguridad es lo primordial, pero... el dinero también es muy importante"

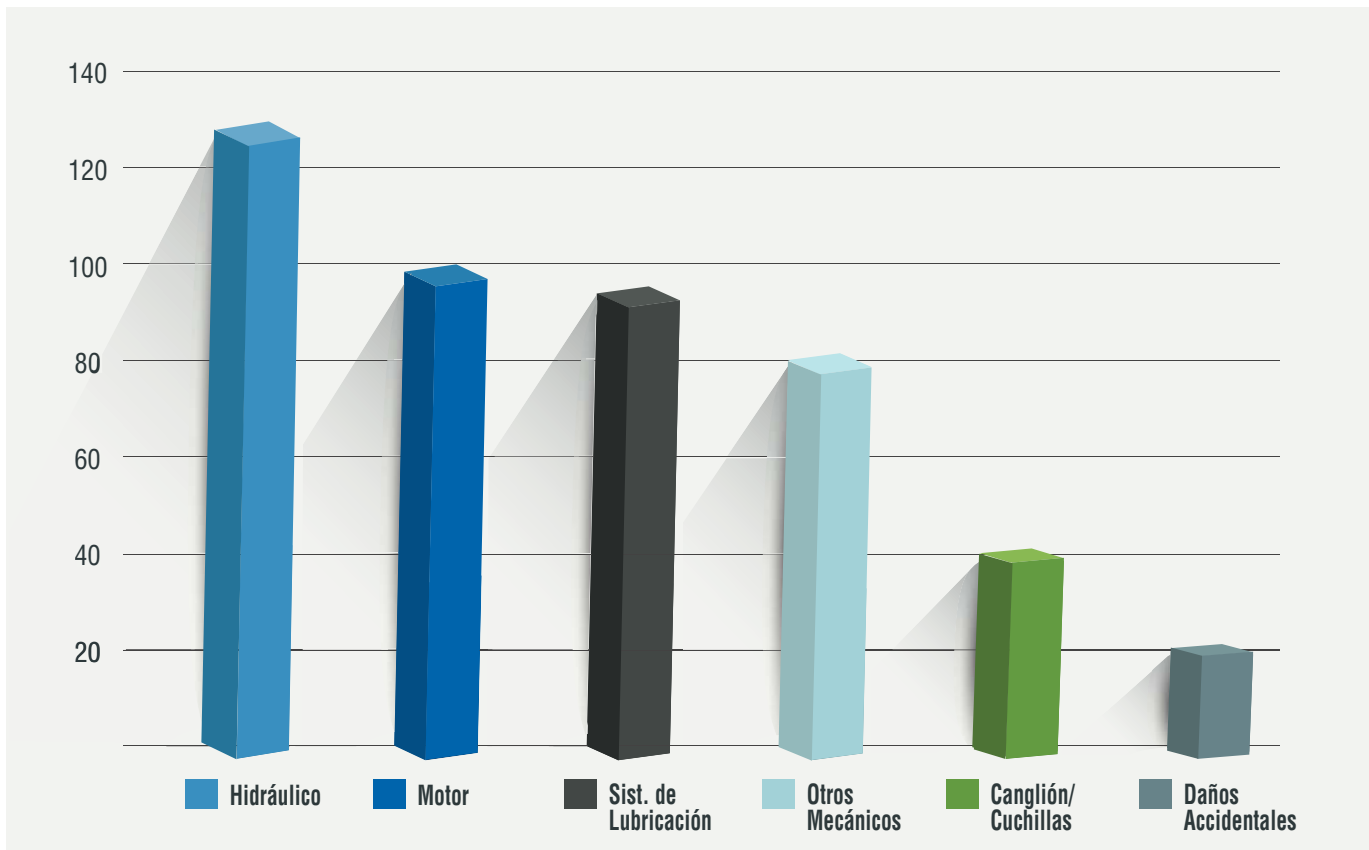
Cuando el dinero es escaso, también es posible que sienta que tiene que elegir entre la seguridad y la confiabilidad. Las empresas líderes saben que la excelencia en ambos proporciona el mejor rendimiento - y una mayor rentabilidad.

Pero en la encuesta de 2012, la confiabilidad de los equipos recibió solamente 8% de los votos. Quizás los encuestados no se dieron cuenta de que el mantenimiento adecuado de los equipos de minería no sólo aumenta la seguridad de los trabajadores, sino que también ahorra dinero a la empresa.

El uso de equipos en mal estado no sólo pone a los empleados en situación de riesgo, sino también la operación y puede causar daños costosos. Hay varios factores que contribuyen al desgaste de los equipos, incluyendo vibración, flexiones en las mangueras, altas o bajas temperaturas, ciclos de presión, el clima, golpes en paredes de piedra, la abrasión y la degradación de las bases internas. Las averías conducen a la inactividad, lo que conduce a la pérdida de dinero.

Como se observa en el gráfico siguiente, las fallas en el sistema hidráulico puede ser una de las principales causas de percances en algunas minas.

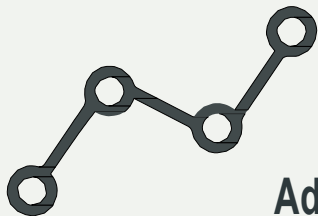
(Fuente -ReliabilityWeb.com)



PRIORIDADES DE LAS EMPRESAS MINERAS DEL MUNDO

31%

Garantizar la seguridad de los empleados y trabajadores



25%

Administrar proyectos de capital

21%



Maximizar la eficiencia productiva



Garantizar la fiabilidad de los equipos

8%

4%



Trabajo en equipo y Comunicación

Estadísticas de Ventyx 2012
Estudio de Percepciones de los Ejecutivos de la Mineración

Mejorando la Confiabilidad

Los equipos mecánicos fallan inevitablemente con el tiempo y uso. Así como subsistemas relacionados. Los diferentes subsistemas fallan a un ritmo diferente. Mejorar la confiabilidad no significa que el equipo nunca va a fallar. Esto significa mejorar la vida útil del equipo y evitar averías no planificadas. El mantenimiento es fundamental para garantizar la vida útil ideal, pero la gestión de bienes de clase mundial también significa la optimización de los costos de mantenimiento. Los mejores rendimientos de las inversiones provienen de la mejora del costo total del ciclo de vida y del rendimiento de los bienes.

Bienes (y bienes del subsistema) eventualmente llegan un punto en que no pueden trabajar según lo previsto y deben ser reemplazados. A medida que este punto se acerca, los primeros síntomas se hacen evidentes. Los costos de mantenimiento tienden a aumentar y varios signos emergen (como fugas hidráulicas). La identificación temprana de signos provee un mecanismo para predecir fallas y oportunidades de prolongar la vida útil a través de la remediación o reemplazo de componentes.

Al identificar el punto de escape en una manguera hidráulica con anticipación y hacer su sustitución, por ejemplo, puede evitar una falla no deseada y también garantiza que la máquina va a continuar su producción durante un período prolongado

Sistemas Hidráulicos

Los sistemas hidráulicos están omnipresentes en las mineras y en muchas otras industrias - como en la industria del petróleo y gas, sector forestal, construcción, agricultura y manufacturas. Estos sistemas operan taladros, excavadoras, cargadores frontales, camiones de transporte y más.

Los sistemas hidráulicos son cada vez más potentes, usando presión para mover mayores volúmenes y lograr una mayor productividad. Con el aumento de la presión, los niveles de energía almacenados son cada vez mayores. Energía almacenada que, si es liberada de manera descontrolada, puede causar daño a personas y cosas.

Los sistemas hidráulicos están compuestos por un tubo rígido, mangueras flexibles, bombas, válvulas y actuadores. Ellos son llenados de fluido hidráulico para transmitir energía a donde sea necesario para la ejecución de una obra. Con el tiempo y el uso, los accesorios pueden aflojar, el rendimiento de los componentes disminuye, y la manguera se desgasta.

En ambientes hostiles, tales como minas, las mangueras hidráulicas pueden fallar en menos de dos años, de acuerdo con DGUV.

La falla inesperada de un sistema hidráulico cuesta dinero. Estos costos incluyen: pérdida de fluido hidráulico, gastos de limpieza del medio ambiente, averías de emergencia en el sistema, pérdida de producción y, a veces, trabajadores heridos.

Encontrar y Arreglar Fugas Hidráulicas Ahorra Dinero

Un estudio realizado por Exxon Mobil concluyó que el promedio de la operación manufacturera de Estados Unidos utiliza cuatro veces más la cantidad de fluido hidráulico que los contenedores de los equipos admiten. Se estima que sólo en América del Norte más de 100 millones de galones (380 millones de litros) de líquido hidráulico podrían salvarse cada año si las fugas fueran eliminadas - valor de más de \$ 500 millones.

La fuga de sólo una gota de fluido hidráulico por segundo se traduce en 420 galones (1.600 L) perdidos por año. Basándose en US\$5/galón, eso cuesta US\$ 2100 por año. Fugas mayores pueden ser aún más económicamente devastadoras. Por ejemplo, por un hueco de 1/6"(1,6 mm) en una manguera hidráulica pueden escapar 5 galones (19 litros) por minuto - equivalente a 7.200 galones (27.000 litros) con un costo de US\$36.000 en un día. Afortunadamente algunos embalses pueden almacenar tanto. Es su dinero yendo por el desagüe!

Además, en el mundo con la conciencia ambiental de hoy, se trata de una responsabilidad ambiental que debe ser limpiada. Una cantera en Virginia señala que cada derrame de petróleo, no importa cuán pequeño sea, cuesta por lo menos US\$2.000 para ser limpiado, de acuerdo con las leyes ambientales estatales. Si usted no tiene requisitos similares tan estrictos, es cuestión de tiempo. Las fugas hidráulicas también pueden degradar la productividad de los equipos y, si se rocía en un motor caliente, puede incluso provocar un incendio.

Los Incidentes Con La Fuga de Fluidos Ocurren Más a Menudo de lo que Imaginas

Las lesiones por inyección de fluido son causadas por la liberación de fluido hidráulico a una presión que penetra en la piel. Una fuga con el tamaño de un alfiler en una manguera hidráulica a alta presión es capaz de liberar fluido a más de 600 pies (183 m) por segundo, lo que se aproxima a la velocidad de una bala. Si esto llega a un trabajador, los resultados suelen devastadores.

Más de 9% de los incidentes de seguridad en las minas de Estados Unidos involucran el sistema hidráulico, 1% resultan en lesiones graves o muerte.

Sólo en 2010, el Australian Sydney Hand & Eye Hospital, en Australia, reportó 2.460 casos de fugas de fluido hidráulico.

En el mismo año, una encuesta en sólo la mitad de las minas en Nueva Gales del Sur (Australia) ha identificado 1,186 fugas de líquido y 152 incidentes de contacto directo con fluidos - **¡tres veces más que los incidentes provocados por descargas eléctricas!**

¿Cómo ocurren las lesiones por la inyección de fluidos?

Los sistemas hidráulicos normalmente no parecen amenazantes, ya que el peligro radica en la presión que hay dentro. Es común que los sistemas soporten 3.000, 5.000 o incluso 10.000 psi. Apagar un sistema no alivia necesariamente su presión. Las lesiones a través de la inyección de fluidos, puede ocurrir a presiones tan bajas como 100 psi. La gente del departamento de mantenimiento generalmente se encuentra en mayor riesgo.



Las fotografías muestran los resultados de un procedimiento invasivo causado por una lesión por inyección de fluido, FluidSafe no estaba presente en el sistema y los cirujanos no fueron capaces encontrar el punto de inyección.



Los que trabajan con sistemas hidráulicos pueden estar a un paso de una lesión por inyección y no saberlo. La situación más común en que este tipo de lesión ocurre es cuando un empleado se acerca a las mangueras hidráulicas para comprobar si no hay fugas. Para sorpresa de muchos, las lesiones por inyección de alta presión pueden ser realmente difíciles de ver. Los trabajadores lesionados, ni siquiera se dan cuenta que tienen este tipo de lesiones. Ellos pueden pensar que sólo estaban picados por un borde afilado o cable suelto. Tampoco pueden sentir dolor considerable. Así que los médicos son, a menudo, incapaces de identificar si se produjo una lesión por inyección y solucionar sin cortar el área afectada. Por esto, al tratar una lesión por inyección, los cirujanos a menudo hacen lo más prudente; eliminar más y no menos tejido para estar seguros.



TRES MANERAS DE REALIZAR EL MANTENIMIENTO

SI NO ESTÁ **AVERIADO**, NO LO ARREGLES...

...espere hasta la ruptura del equipo, en cualquier momento y en cualquier lugar. Según una encuesta de 2014 hecha por Plant Engineering & Maintenance, 57% de los encuestados todavía recurren a este tipo de mantenimiento reactivo. Según Caterpillar, dichos errores pueden costar entre 3 y 10 veces más que para identificar el problema con anterioridad, sin incluir las pérdidas asociadas costos de producción.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO...

...donde los componentes son reemplazados regularmente, necesarios o no. Los estudios han demostrado que ese planteamiento prematuro descarta activos que tienen más vida. El retorno de la inversión se reduce innecesariamente.



01



02



03

MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN CONDICIÓN...

...donde se utilizan los primeros signos de falla inminente para predecir el momento del accidente y establecer el calendario de mantenimiento. La rápida detección de fugas es un signo. Estos datos pueden ser utilizados para programar la reparación en un ciclo de mantenimiento regular.

Esto ayuda a optimizar la vida útil del sistema.

Las fotografías muestran el aspecto inofensivo de una herida causada por la inyección de fluido y la extensión de la cirugía requerida para tratarla.



Es difícil hasta para ellos ver exactamente qué áreas han sido heridas. Sin un tratamiento inmediato, la amputación es con frecuencia la única solución.

Consecuencias Financieras de una Lesión por Inyección

Los costos de una lesión por inyección pueden superar fácilmente los US\$ 750.000 entre los gastos médicos de los trabajadores y los costos con producciones perdidas, y esto no toma en cuenta las multas judiciales o gubernamentales.

Los costos reales pueden variar de una jurisdicción a otra, dependiendo de las regulaciones gubernamentales.

El costo humano puede a menudo ser peor. Es bastante típico para un trabajador lesionado perder sus dedos, mano, brazo y/o sus medios de subsistencia y, a veces, hasta mismo tu vida. Y aunque reciban seguro o pagos legales, las familias pueden ser devastadas.

¿Cómo podemos identificar más fácilmente y de manera eficiente estos primeros signos de la falla inminente en el sistema hidráulico?

Creando un programa de revisión de mantenimiento de rutina, incluyendo la detección de fugas. FluidSafe™ es un colorante fluorescente formulado de manera segura que puede ser añadido en muy bajas concentraciones - 0,062% - al fluido hidráulico, en el relleno inicial o el tiempo de sustitución normal.

El colorante mejora la capacidad de encontrar fugas más fácil y rápidamente utilizando una lámpara azul de detección.

Los usuarios declaran que usan de 5 a 7% menos fluido hidráulico simplemente encontrando y arreglando las fugas muy temprano, ahorrando considerablemente a razón de un año - casi suficiente para pagar por FluidSafe™.

No obstante, los clientes también alaban el más alto galardón - la disminución notable de los daños a los equipos de campo. La rápida identificación de señales de fallo del sistema hidráulico permite que los procesos de degradación sean identificados a tiempo y corregidos durante los ciclos de mantenimiento regulares. Menos averías en campo se traducen en más dinero, con una mayor disponibilidad y productividad de los equipos.



COSTO DE LESIONES POR INYECCIÓN DE FLUIDOS HIDRÁULICOS

COSTO PARA EL EMPLEADOR

\$32,000

de indemnización por 6 semanas

\$3,000

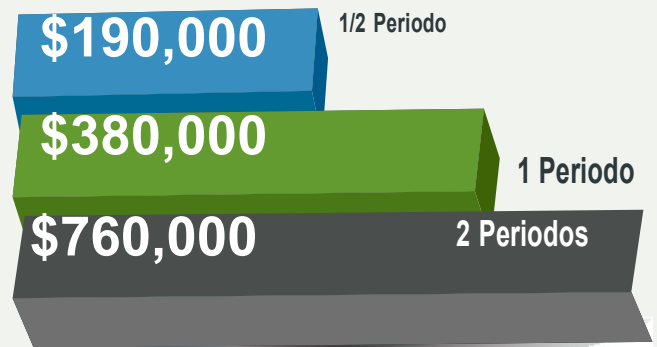
para 2 semanas de trabajo liviano

\$12,000

Sustitución de Contrato

COSTOS DE PRODUCCIÓN

(Las cifras están basadas en el tiempo de inactividad en las minas subterráneas de carbón)



Los costos de producción de los demás metales/minerales pueden ser diferentes. En los Estados Unidos, el promedio es de US\$ 250.000 por día para un máximo de 14-21 días, además de multas de la Secretaría de Salud y Seguridad de Minas de Estados Unidos (MSHA) de hasta US\$ 100.000.



En caso de sospecha de lesión por inyección de fluido en cualquier período de tiempo, la luz SafetyBlu™ se puede utilizar para iluminar el punto de penetración bajo la piel y también en el sitio de la mina. Si ocurrió la inyección de fluido hidráulico, puede enviar al trabajador lesionado junto con el Kit de Luz Azul y la hoja de instrucciones para que sea utilizado por el cirujano y determinar así, los límites de la herida para reducir al mínimo la eliminación de tejido. Tanto la seguridad como la confiabilidad del sistema hidráulico se pueden reforzar con FluidSafe™. La mejora de ambos contribuye a aumentar la rentabilidad de la mina. En el complicado entorno de hoy en día, todos ganamos con eso.



La fotografía muestra el tinte fluorescente de detección de fugas hidráulicas después de ser inyectado al sistema.

Para obtener más información sobre seguridad en minería y detección de fugas,
por favor visite nuestro sitio web **Spectroline.com** o en **www.ziroba.com**

Si tiene preguntas o dudas, por favor contactarnos en **info@spectroline.com** y
en **ventas@ziroba.com**

Representante Autorizado en México Línea Industrial y Seguridad:

Ziroba Industrial, S.A. de C.V.

Oficinas Ciudad de México: San Juande Aragón No.2614 CP 07920 Tel. (55) 1114.9487

Oficinas Jalisco: Volcán Jorullo 5451 Int.2 Col. Colli Urbano Zapopan Jalisco, CP 45070 Tel. (33) 1543.3419

