MAGAZINE

tunnel &mining

Julio 2023, Lima Perú

GEOBRUGG
sostenimiento en galerías

LITIO
industrialización y medio ambiente

COBALTO
condiciones laborales

LAS BAMBAS
reducción huella de carbono

PROINVERSIÓN
cartera de proyectos

LIEBHERR Y HERRENKNECHT
motores de hidrogeno y avance continuo en túneles

NUEVA CARRETERA CENTRAL
más de 50 túneles



Agencia Audiovisual

ÉLITE
ELITE CONSULTING
WWW.ELITEMIN.COM

XII CONGRESO TUNNEL&MINING
Julio, 5 al 7 en Lima



utt
MAPEI

PRODUCTOS PARA TÚNELES
MINERÍA Y OBRAS SUBTERRÁNEAS

Teléfono (01) 500 6180 / info@mapei.com.pe / www.mapei.com.pe



2023, US$ 5,000 Mlls. en proyectos subterráneos

Mensaje del Director

Elite Consulting SAC desde el 2009 organiza el Congreso TUNNEL&MINING, este año se realiza la décimo segunda edición siendo presidido por el Ing. Fermín Sánchez, profesional mexicano, quien junto a experimentados conferencistas expondrán soluciones eficientes para el uso del espacio subterráneo, permitiendo a los constructores del sector minero y de infraestructura tener un mejor conocimiento técnico sobre la planificación, ingeniería, contratación, construcción, operación y mantenimiento.

Un agradecimiento a las compañías e instituciones de los diversos continentes, quienes en el tiempo continúan ligados al evento, y hacen posible el objetivo de convocar y facilitar estas reuniones así como la publicación del Magazine Tunnel&Mining, y la web Vision Minera.

Esperamos que el XII Congreso TUNNEL&MINING, satisfaga las expectativas de los participantes, recordando que la actividad minera en el país ha impulsado el 8% del PBI nacional, contribuye con el 65% de las divisas y tenemos una Cartera de Proyectos de Inversión Minera al 2023" que engloba una inversión de US$ 53,715 millones.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, impulsa el inicio de proyectos como las líneas 3 y 4 del metro de la ciudad de Lima, la nueva carretera central, la longitudinal de la Sierra Tramo 4 y el anillo vial periférico en Lima, proyectos que demandan para su ejecución US$ 16,000 millones de inversión.

El Perú para hacer realidad estos proyectos demandara la participación de empresas especializadas en el rubro, que con sus experiencias y tecnología podrán satisfacer la construcción de estas obras subterráneas.

Elí Torres Lugo



CENTRO DE CONVENCIONES - HOTEL SOL DE ORO, Miraflores / Lima-Perú

Editor:
Milton Torres Farro
press@elitemin.com

Producción:
Manuel Fajardo M.

Colaboradores:
Ing. Rómulo Mucho M.
Ing. Dugald Mc Lellan
Phd. Anselmo Pérez
Ing. Siegfried Arce H.
Ing. Pedro isique

Publicidad:
info@elitemin.com

Magazine Tunnel&Mining
es producido por
Elite Consulting SAC

Balneario de Santa Rosa
Lima-Perú
www.elitemin.com

tunnel &mining

Túnel & Mining - evento 2023 4

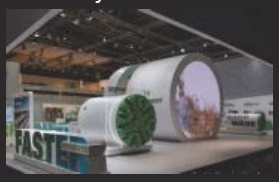


Ministra Paola Lazarte
Obras viales 6



Espejo de Tarapacá 8

Liebherr y Herrenknecht 10



Litio - Chile 12

Diseño del sostenimiento
GEOBRUGG 14

Litio y la huella de carbono 16

Cobalto / electromovilidad
República Democrática del Congo 18

Minera las Bambas
gases de efecto invernadero 20



Proinversión
cartera de proyectos 24



Litio y el ambiente 26

XII CONGRESO LATINOAMERICANO TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS

5-6-7 Julio 2023

ÉLITE 16 AÑOS
ELITE CONSULTING SAC

INAUGURACION TUNNEL & MINING 2023

















tunnel &mining





CENTRO DE CONVENCIONES - HOTEL SOL DE ORO, Miraflores / Lima-Perú























PAOLA LAZARTE MINISTRA DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DEL PERÚ AFRONTA CON ÉXITO A LOS 180 DÍAS DE ASUMIR EL CARGO



La ministra de Transportes y Comunicaciones, Paola Lazarte Castillo, comentó los detalles del proyecto de la nueva Carretera Central "Daniel Alcides Carrión". El corredor verde, en el cual se construirá esta autopista tiene como objetivo unir la costa y el centro del país. *"en junio se está aprobando, haciendo los trámites con el Ministerio de Economía y Finanzas". "Lo que hemos hecho como Provías es hacer observaciones técnicas y se está afinando; y con eso cerramos el tema del perfil", mencionó acerca del proyecto que considera más de 50 túneles y 15 viaductos entre la costa y sierra del Perú, el cual se considera más de US$ 3,000 millones dólares de inversión.*

Más obras viales en Perú

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones-MTC ha instalado doce puentes modulares en Junín, San Martín, Amazonas y Puno, lo que permite conectar a los agricultores con los mercados de manera más rápida y reduciendo el costo de traslado de sus productos, dinamizando la economía de los productores locales y asegurando el abastecimiento de productos básicos a más 50,000 habitantes", precisó Lazarte. También, se lanzó la convocatoria para el Puente Santa Rosa, en el Callao, cuyo valor aproximado es de más de S/ 330 millones y se ejecutará mediante la modalidad de Obra Por Impuestos, es decir, un mecanismo de trabajo colaborativo con el sector privado que resulta ágil y transparente para llevar a cabo infraestructura pública de calidad, para un aeropuerto de vanguardia. "El 26 de mayo se convocó el concurso para construir el puente Santa Rosa que unirá la av. Santa Rosa al nuevo terminal del aeropuerto Jorge Chávez, cruzando el río Rímac", indicó la titular del MTC.

Paola Lazarte enfatizó que desde el MTC "le hemos declarado la guerra a las licitaciones irregulares". Se anuló el contrato con la empresa China Railway Tunnel Group, que presentó información inexacta durante los procesos de licitación.



Inspeccion del área donde se construirá la estación Central de la Línea 2 del Metro de Lima

La ministra realizó la inspección acompañada del presidente de la ATU, José Aguilar, la presidenta del Consejo Directivo del Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN), Verónica Zambrano, y la gerente general de la Línea 2, Carmen Deulofeu.

Actualmente, en esta zona de la futura estación, la ATU está realizando trabajos de liberación de interferencias, consistente en el reforzamiento de tuberías de agua potable.

La Línea 2 del Metro de Lima contará con 27 estaciones en total, sin contar los 8 que tendrá el ramal Av. Faucett-Av. Gambetta. La vía unirá 10 distritos: Ate Vitarte, Santa Anita, El Agustino, San Luis, La Victoria, Cercado, Breña, Bellavista, Cercado del Callao y Carmen de la Legua. Además, se beneficiarán los habitantes de Jesús María, San Miguel y La Perla.

Cuando este moderno medio de transporte entre en operación, movilizará a más de un millón de personas al día y se conectará con otras líneas de tren y con otros tipos de transporte.

La etapa 1 A del primer tren subterráneo del país, que comprende las estaciones Evitamiento, Óvalo Santa Anita, Colectora Industrial, Hermilio Valdizán y Mercado Santa Anita, en el distrito de Santa Anita, entrará en operación a fines de año.

FRECUENCIA DE LA LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA

Se incrementó, la frecuencia de trenes de la Línea 1 del Metro de Lima con el objetivo de cubrir la demanda del transporte y mejorar la calidad del servicio. Se trata de 20 carreras adicionales al día, de lunes a viernes, en las horas valle, es decir, de menos afluencia de pasajeros. Esta nueva medida permitirá movilizar a 20 mil pasajeros más. Se realizarán 462 carreras al día, movilizando a 550 mil personas. Con ello, también se reducirán las colas en las estaciones en las horas valle de la mañana y tarde.



Se lanzó las convocatorias públicas internacionales para elegir a las empresas a cargo de la construcción y supervisión del **proyecto de mejoramiento del borde costero de los balnearios trujillanos de Las Delicias, Buenos Aires y Huanchaco.**

Durante el proceso de convocatoria, los postores realizarán consultas y observaciones, las mismas que serán evaluadas por un comité del MTC para posteriormente realizar la evaluación técnica económica y elegir al ganador de la ejecución y supervisión del proyecto. Se estima que los resultados del concurso se conocerán en cuatro meses.



CONSTRUCCIÓN DE MÁS DE 49 PUENTES

Paola Lazarte, informó que su sector culminará antes de fin de año la construcción de 49 puentes en ocho regiones del país para impedir que poblaciones queden aisladas por fuertes lluvias.

Estas infraestructuras serán construidas en las regiones de Piura (18 puentes), La Libertad (11), Cajamarca (6), Ayacucho (4), Lambayeque (4), Huánuco (3), Áncash (2) y Moquegua (1). La inversión ascenderá a más de 62 millones de soles.



La ministra Lazarte Castillo agregó que se viene coordinando la ejecución de trabajos de limpieza y descolmatación en las riberas de los ríos cercanas a los puentes ubicado en las vías concesionadas. Indicó que el MTC está en un proceso de

Más avances de obras viales en Perú

Se inició la reparación de parte del asfaltado en cuatro puntos críticos de la carretera Conococha-Catac, en la región de Áncash, tal como se acordó con la Asociación de Transportistas de Carga Pesada de Recuay y Huaraz, afiliada a la Unión Nacional de Transportistas del Perú (UNT).

Los trabajos se realizan en los sectores Luchqui, Mangacota y Sahuay, entre Conococha y Catac, bajo la supervisión de la Unidad Zonal Áncash de Provías Nacional.



Espejo de Tarapacá

Una manera eficiente de almacenar energía es mediante el represamiento de agua y si ella entra en combinación con un sistema fotovoltaico los resultados son alentadores.
Para lograr esto hay condiciones geográficas necesarias, como estar al lado del mar, tener una diferencia de cota de mas de 500 metros y a una distancia no muy lejana de la orilla. Aparte disponer de un clima despejado para aprovechar al máximo la luz solar con el fin generar energía que active bombas y trasladar así agua de mar hacia lagunas artificiales en la parte superior, para posteriormente poder recuperar esta energía potencial almacenada de una forma constante y abastecer el consumo de energía nocturno de las ciudades y compañías mineras. Una notable ventaja sobre otros sistemas de generación eléctrica, donde el almacenaje de energía es casi nulo.

VISTA GENERAL DEL PROYECTO



"INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO ESPEJO DE TARAPACÁ DE GENERACIÓN PUMPED STORAGE "

CHILE

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO:

Central Hidráulica Reversible De Bombeo/Generación (con agua de mar)	**300 MW**
Planta Solar / Cielos de Tarapacá	**600 MW**
Generación Promedio anual	**1500 GWh**
Tiempo de construcción	**3.5 años**

PRINCIPALES OBRAS SUBTERRANEAS:

Todos los túneles en roca se excavarán por el método del Drill & Blast.

- Caverna de Máquinas de 63m de longitud, 23m de alto por 13m de ancho.
- Túnel de Aducción túnel en presión, sección medio punto con un ancho de 4.80m y una altura de 5.60m, longitud de 892m.
- Pique en Presión sección circular con un diámetro de 4.20m y una altura de 503m.
- Túnel de Descarga, túnel en presión, sección medio punto con un ancho de 4.80m y una altura de 5.60m y una longitud de 1887m.
- Tiro Noruego (Conexión Submarina)
- Túnel de Acceso, sección medio punto con un ancho de 5.60m y una altura de 6.80m, con una longitud de 853m.
- Pique de Compuertas de sección circular 6m y una altura de 30m.
- Galería a Chimenea de Equilibrio de 386m de longitud, 5m de alto por 4.7m de ancho."

TUNNELSAFE
REFUGIOS PARA TÚNELES

Más de 100 refugios instalados en la región y más de 2000 en el mundo



TUNNELSAFE GANTRY DESIGN

Instala en la parte posterior de la máquina tuneladora (TBM) para brindar una solución de refugio segura y fija durante la vida del proyecto de construcción del túnel.

TUNNELSAFE RAIL DESIGN

Ha sido diseñada para ser montada sobre rieles, o sobre un tren de rescate en túneles ya instalado en el proyecto.

TUNNELSAFE CRESCENT DESIGN

Instala en la parte lado los vano de la máquina tuneladora (TBM) para brindar una solución de refugio segura y fija durante la vida del proyecto de construcción del túnel.

mineARC
SYSTEMS

made in the USA

F: +56 2 2964 4569
Cel: +56 9 4041 2032



LIEBHERR Y HERRENKNECHT, ENTRE LOS GANADORES A LOS PREMIOS A LA INNOVACIÓN DE BAUMA 2022

Por decimotercera vez, numerosas empresas e institutos de Alemania y de otros países compitieron por el Premio a la Innovación en las cinco categorías que mantiene vigentes Bauma. Después de un proceso de elección de varias fases, cinco afortunados ganadores pudieron recibir sus premios el domingo 23 de octubre en el Salón Max Joseph de la Residencia de Múnich.

Los cinco ganadores en sus respectivas categorías fueron:

- **Protección del clima**: Liebherr France SAS por su excavadora
- R 9XX H2 con motor de hidrógeno.
- **Digitalización**: MiC 4.0: equipo de trabajo para desarrollar un lenguaje digital común para las máquinas en construcción.
- **Ingeniería mecánica**: Herrenknecht AG por su sistema de avance continuo en túneles.
- **Construcción:** Holcim (Alemania) GmbH por su CPC.
- **Investigación:** Universidad de Freiberg de Minería e Instituto de Ingeniería y Tecnología Mecánica por el Deep Sea Sampling.

R 9XX H2, primera excavadora de orugas impulsada por hidrógeno de Liebherr

Trabajando en soluciones de propulsión alternativas, Liebherr adopta un enfoque tecnológicamente neutral y en este sentido los motores de combustión de hidrógeno son una tecnología que están explorando. El prototipo de la La R 9XX H2 fue desarrollado por Liebherr-France SAS, con sede en Colmar, Francia, y la máquina está propulsada por un motor de combustión de hidrógeno H966, que fue producido en Liebherr Machines Bulle SA, el centro de competencia de motores del Grupo Liebherr en el cantón suizo de Friburgo. En términos de potencia, dinámica y capacidad de respuesta, la excavadora de hidrógeno R 9XX H2 no difiere de cualquier máquina convencional.

Tampoco depende de un suministro continuo de energía. Las emisiones marcan la diferencia: cuando se usa en una obra, una excavadora de hidrógeno casi no emite CO2. Y desde su producción hasta su desmantelamiento, las emisiones de CO2 son un 70% más bajas que las de las excavadoras convencionales comparables. Adecuada para su uso en condiciones de temperaturas extremas, golpes y mucho polvo en obras de construcción, la R 9XX H2, de 50 toneladas de peso operativo, puede ofrecer en el futuro una solución robusta para aplicaciones de movimiento de tierras y canteras.

La R 9XX H2 está propulsada por un motor de combustión de hidrógeno Liebherr H966

El motor tiene seis cilindros y utiliza inyección de combustible en puerto (PFI), que Liebherr emplea junto con inyección directa (DI) para sus motores de hidrógeno. El segmento de productos de componentes de Liebherr planea comenzar con la producción en serie para 2025.



Motor de combustión de hidrógeno Liebherr H966.

Los visitantes de Bauma pudieron ver en directo la excavadora de hidrógeno R9XX H2 en el imponente stand de Liebherr, donde la compañía exhibió una gran variedad de máquinas y prototipos con sistemas de accionamiento alternativos. El stand incluso ofrecía admirar el segundo prototipo del motor de combustión de hidrógeno H966.



R 9XX H2, primera excavadora de orugas impulsada por hidrógeno de Liebherr.

Sistema de avance continuo en túneles de Herrenknecht

Herrenknecht AG comenzó la Bauma 2022 de la mejor forma posible, recibiendo un premio muy codiciado, el Premio a la Innovación en su categoría de Ingeniería mecánica por el nuevo desarrollo de tunelización continua. La construcción de túneles de forma continua realizada con la avanzada tecnología de Herrenknecht conduce a una reducción significativa en los tiempos de operación para tramos de túneles más largos.

Martin Herrenknecht, fundador y director ejecutivo de Herrenknecht AG, señalaba en la ceremonia de entrega de premios:

"La construcción continua de túneles es el siguiente paso importante en el desarrollo mecanizado de túneles. Las nuevas rutas de tráfico subterráneo deben construirse cada vez más rápido.

La construcción continua de túneles brinda a los clientes y contratistas una decisiva ventaja de tiempo que en última instancia beneficia a todo el proyecto y a todos los socios involucrados.

Los túneles de ferrocarril, metro y carretera se pueden construir y poner en funcionamiento mucho más rápido. Estoy particularmente orgulloso de este Premio a la Innovación porque el nuevo método de túnel se desarrolló y se puso en uso en Schwanau por nuestros ingenieros experimentados junto con otros colaboradores".



Sistema de avance continuo en túneles de Herrenknecht.

Esta es la tercera vez que Herrenknecht AG gana el Premio a la Innovación de Bauma: en 2019, el premio le fue otorgado por el método E-Power Pipe para el tendido de cables subterráneos de forma respetuosa para el medio ambiente, y en 2013 por su Pipe Express, un método abierto para el tendido de tuberías.



Stand de Herrenknecht en Bauma 2022

CHILE DEBE INDUSTRIALIZAR EL LITIO: NO ES UNA OPCIÓN, ES UNA OBLIGACIÓN

La política de Chile respecto de la producción de litio se encuentra restringida, por ley el litio fue clasificado como recurso estratégico entre los años 1970 y 1983.



Manuel Viera Flores
Dr. Economía Minera y Finanzas
Ceo & Managing Partner
Metaproject Chile - Perú

En esta época, durante la carrera armamentista de las grandes potencias, se diseñó el marco institucional del litio, que fue declarado como un recurso reservado para el Estado, no concesible y excluido del régimen de propiedad minero general. Además, se definieron los mecanismos de participación estatal y privada en el aprovechamiento del litio en Chile. En nuestro país, el litio mineral no metálico, ha sido declarado de interés nacional.

Para las concesiones de explotación posteriores a 1979, mediante art. 19 No. 24 de la Constitución Política de la República y el art. 8 del Código de Minería (1983) se establecieron tres modalidades:
a) por el Estado o por sus empresas;
b) por concesiones administrativas y;
c) por contratos especiales de operación (CEOL).

A mi juicio, este es el mayor impedimento que tiene Chile para desarrollar con mayor agilidad la producción de litio con mayor valor agregado, pudiendo llegar perfectamente a tener una participación de mercado al menos un 50% superior a lo actual.

Los informes de JP Morgan y Cochilco que predicen una caída al cuarto lugar en la posición de Chile como productor de litio, son correctos, debido a la poca visión de nuestro país en aprovechar de manera agresiva la bonanza de los buenos precios, y la alta demanda del litio que se requiere para enfrentar el cambio climático. A diferencia, como lo han hecho Argentina, que tiene más de 20 proyectos en desarrollo, Australia, China y otros países, que han declarado al litio como un mineral crítico que se acabará antes del 2050. Chile adolece la falta de proyectos nuevos para aumentar la producción con mayor valor agregado, es decir, fábricas de baterías o cátodos de litio al menos. Mientras esté en manos del Estado será muy difícil que despegue como lo está haciendo Argentina, más bien estamos como el concepto del perro del hortelano. Peor aún hay una amenaza latente con las baterías de sodio, cuyos estudios muestran que almacena tanta energía como las baterías equivalentes de litio y mantiene más de 80% de su capacidad después de mil ciclos de carga y descarga, y más baratas, entonces vuelve el fantasma del salitre una vez más.

Que debería hacer Chile

Chile debe abrirse a una alianza público privado, pero administrado por privados, esa es la clave. La política nacional del litio anunciada por el presidente Gabriel Boric es solo una utopía que no refleja la realidad de lo que está pasando en el mundo, pues no considera ningún cambio legal al Estatuto Jurídico del Litio actualmente vigente. Se han identificado en nuestro país 45 salares y 18 lagunas salinas, con un total de 18 depósitos con potencial de explotación, de acuerdo a los estudios preliminares de Sernageomin. A nivel mundial, Chile concentra el 11% del total de reservas del mineral, después de Bolivia y Argentina, que presentan un 23,6% y 21,3%, respectivamente. Sobre la producción global, Chile tiene un 26% y solo es superado por Australia, con un 55% del total.

En la última década, el litio ha despertado especial interés en el debate internacional por su estrecha vinculación con la transformación energética y las políticas de cambio climático refrendadas en el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

En 2022, se vendieron más de 10 millones de eléctricos nuevos. La Agencia Internacional de Energía espera entre 2030 y 25 millones de vehículos eléctricos nuevos (incluidos los híbridos enchufables. El uso del cobalto y la inestabilidad política en RD Congo es un factor de alto costo, y es criticado desde un punto de vista ético, por observarse el trabajo infantil, la degradación ambiental y la corrupción que están reñidas con la imagen limpia de la movilidad eléctrica, pero que ahora es definitivamente el principal impulsor de la minería del cobalto en el inestable país.

De acuerdo con datos a enero del Servicio Geológico de Estados Unidos, hay un total de 98 millones de toneladas en recursos y reservas identificadas de litio en el mundo. Las fluctuaciones de los precios no serán tan severas debido a una demanda insatisfecha y una oferta aún en desarrollo, claro está que para 10 años más podría existir una sobresaturación de producción que podría hacer caer los precios, como también el reemplazo por un mineral más económico para las baterías como el níquel y cadmio. Insisto, Chile está con una inercia incomprensible, para sacar mejor provecho requiere mayor agilidad y mejores políticas públicas realistas.

El consumo del litio se ha incrementado significativamente en los últimos años por un mayor uso en baterías recargables empleadas en autos eléctricos, dispositivos electrónicos portátiles, herramientas eléctricas y almacenamiento de energía, por ello la recomendación es que Chile debe declarar al litio como mineral crítico, dejar sin efecto que el Estado se reserve el derecho de explotarlo solo, e invitar a inversionistas para explotar el litio con valor agregado.

LITIO Recursos Mill. de Tn.	
1. Bolivia:	21
2. Argentina:	20
3. Estados Unidos:	12
4. Chile:	11
5. Australia:	7.9
6. China:	6.8
7. Alemania:	3.2
8. R. del Congo:	3.0
9. Canadá:	2.9
10. México:	1.7

Entonces producir productos elaborados de litio ya no es opción, es una obligación para Chile.

VMT | La digitalización, automatización e inteligencia artificial el camino para reducir costes constructivos

La **digitalización**, la **automatización** y la **inteligencia artificial** (IA) son herramientas clave en la búsqueda de la reducción de costes para las empresas. Estas tecnologías están revolucionando la forma en que operan las organizaciones al permitirles optimizar procesos, aumentar la eficiencia y tomar decisiones más informadas.

La **digitalización** implica la transformación de procesos y documentos físicos en formatos electrónicos. Esto facilita la gestión y el acceso a la información, eliminando la necesidad de almacenamiento físico y reduciendo los costes asociados. Además, la digitalización permite la automatización de tareas rutinarias, ahorrando tiempo y recursos.

La **automatización** implica el uso de tecnología para realizar tareas de forma autónoma, sin intervención humana. Los sistemas automatizados pueden llevar a cabo procesos repetitivos de manera más rápida y precisa, lo que reduce los errores y los costes asociados con ellos. Por ejemplo, los robots industriales pueden realizar tareas de producción de manera eficiente y constante, eliminando los errores humanos y mejorando la productividad.

La **inteligencia artificial** es un campo que busca replicar la capacidad humana de pensar y tomar decisiones mediante algoritmos y sistemas computacionales. La IA puede analizar grandes cantidades de datos en tiempo real, identificar patrones y tendencias, y ofrecer información valiosa para la toma de decisiones empresariales. Esto ayuda a las organizaciones a optimizar sus procesos, identificar áreas de mejora y reducir los costes innecesarios.

En conjunto, la digitalización, la automatización y la inteligencia artificial ofrecen a las empresas la oportunidad de mejorar su eficiencia operativa y reducir los costes. Al eliminar tareas manuales repetitivas, reducir errores y optimizar los procesos, estas tecnologías permiten una mayor productividad y una mejor asignación de los recursos disponibles. Sin embargo, también es importante tener en cuenta que la implementación exitosa de estas tecnologías requiere una planificación cuidadosa, capacitación adecuada y una gestión efectiva del cambio organizativo.

VMT GmbH es una empresa alemana especializada en tecnología y soluciones para la industria de la construcción de túneles. La compañía se dedica al desarrollo, fabricación y suministro de equipos de medición y monitoreo, así como a la provisión de servicios relacionados.

VMT ofrece una amplia gama de productos y soluciones innovadoras que abarcan desde sistemas de navegación y control para tuneladoras hasta sistemas de monitoreo de construcción de túneles. Estos productos y servicios permiten a los contratistas de obras civiles y a los operadores de túneles realizar mediciones precisas, supervisar y controlar el progreso de la construcción, y garantizar la seguridad en el proceso.

La empresa se destaca por su experiencia técnica y su enfoque orientado al cliente. Trabaja en estrecha colaboración con sus clientes para entender sus necesidades y ofrecer soluciones personalizadas que se adapten a sus proyectos específicos. Además, **VMT** brinda soporte técnico y capacitación para asegurar una implementación exitosa de sus productos y maximizar su eficiencia.

VMT ha establecido una sólida reputación a nivel mundial y ha participado en numerosos proyectos de construcción de túneles de gran envergadura en diferentes países. Sus productos y ser vicios han demostrado ser confiables, precisos y de alta calidad, lo que ha contribuido a su éxito en la industria.

En resumen, **VMT GmbH** es una empresa especializada en tecnología para la construcción de túneles, ofreciendo una amplia gama de productos y soluciones para el monitoreo y control de obras subterráneas. Su enfoque en la innovación y la satisfacción del cliente la ha posicionado como un actor destacado en su campo.



Sistemas de guiado



Sistemas de auscultación



Sistemas de trazabilidad, logística y calidad



Sistema de gestión de datos


Metrología industrial

VMT SPAIN | t +34 91 359 8008 | info[at]vmt-spain.com | Paseo de la castellana 192 28046 Madrid

VMT Germany | Headquarters
t +49 7251 9699 0
info@vmt-gmbh.de
www.vmt-gmbh.de

VMT China | t +86 21 50750276 | info@vmt-china.com | www.vmt-china.com
VMT Australia | t +61 1300 553 905 | info@vmt-tg.com.au | www.vmt-tg.com.au
VMT USA | t +1 253 447 2399 | info@vmt-us.com | www.vmt-us.com
VMT Russia | t +7 812 677 79 74 | info@vmt-iit.ru | www.vmt-iit.ru
VMT Singapore | t +65 659 057 19 | info@vmt-singapore.com | www.vmt-singapore.com
VMT India | t +91 987 129 22 00 | info@vmt-india.com | www.vmt-india.com



DISEÑO RACIONAL DEL SOSTENIMIENTO EN GALERÍAS SUBTERRÁNEAS
BASADO EN LA CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA Q

Autores: *Luis Fonseca, R., Brändle, R., Von Rickenbach, G., Fischer, G. , S. Mark, R. Romero* / ***Empresa:*** *Grupo Geobrugg*
Cargo: *Rolando Romero _ General Manager_Geobrugg Andina Perú*
El articulo completo puede ser descargado en
www.visionminera.com/geobrugg.pdf

El sostenimiento en las obras subterráneas debe permitir controlar y mantener la estabilidad de las excavaciones para la seguridad del personal, a lo largo de la vida útil de las labores. La deformación de la estructura sostenida debe ser compatible con el tiempo, servicios y eficiente económicamente.
El comportamiento del macizo rocoso ante las acciones naturales e inducidas determina las condiciones de estabilidad y por ende, las medidas de sostenimiento a aplicar. Si la roca es competente, no aparecerán problemas durante las excavaciones, por el contrario, si la roca es incompetente, con baja resistencia y las discontinuidades son desfavorables, se presentarán dificultades. En base al comportamiento del terreno, se diseña el sostenimiento.

Diferentes métodos para el cálculo del sostenimiento

El cálculo del sostenimiento de las obras subterráneas se puede efectuar mediante métodos analíticos, observacionales, empíricos y numéricos. Como buena práctica es conveniente comparar los modelos, no siendo aconsejable tomar como referencia un único método. La fiabilidad del análisis numérico nunca será mejor que la confianza de sus parámetros de entrada y los modelos aplicados. Incluso los sofisticados programas 3D se basan en este tipo de simplificación subyacente. La simplificación será inherente a los modelos de los materiales, tanto para la condición general como para cualquier característica del terreno.
El cálculo no dará una respuesta directa a los problemas de diseño descritos en los últimos códigos de construcción. Un cálculo numérico no dará una estimación discreta del nivel de seguridad, y normalmente aportará un resultado conservador. Muchas veces, los casos de carga que han de considerarse en el diseño no son calculables, por ejemplo: la meteorización, la acción de las heladas y el desgaste superficial.

BRUGG
Geobrugg
Safety is our nature



Por otra parte, la ventaja de las soluciones analíticas es que permiten una mejor descripción de la interacción roca-estructura, especialmente en relación con la evaluación del nivel de seguridad. Sin embargo, tienen la desventaja de que existen solo para situaciones simplificadas. Las soluciones analíticas avanzadas permiten modelos tanto elástico-plásticos como de material en fluencia, así como calcular la estabilidad de cuñas y bloques, pudiendo incorporar la influencia de las soluciones de soporte.
Sin embargo, como antes, las soluciones analíticas están relacionadas solo con la resistencia estructural y no pueden abordar los casos de carga no calculables que los códigos modernos sugieren. Históricamente ha habido una amplia discusión sobre lo que debería incluir el método observacional.





La utilización de forma generalizada en la ingeniería civil y la minería en los principales países mineros (EE.UU., Canadá, Brasil, Perú, Chile, Australia, Sudáfrica, etc.) permite recomendar el empleo de Q para el cálculo del soporte y refuerzo. Si bien es cierto que el sistema tiene limitaciones, también es real que, en un entorno muy importante de situaciones, su empleo es válido.

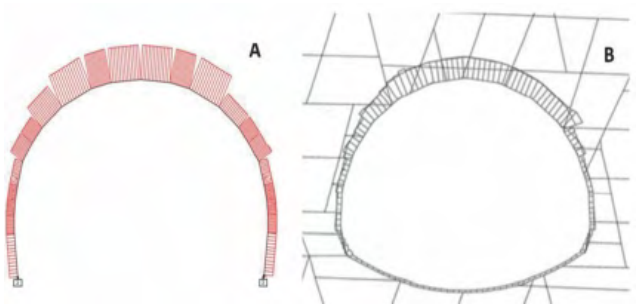
Reducir las posibles medidas de soporte del terreno a nueve casos tipo basados en el resultado de la experiencia, tiene margen de mejora. La aparición de membranas flexibles de acero de alta resistencia ha dado un vuelco a la forma de pensar y en la manera de solucionar los problemas de soporte, tanto para solicitaciones estáticas como dinámicas.

Su utilización permite por una parte minimizar el empleo del hormigón, y por otra optimizar el patrón de bulonado, consiguiendo de esta forma que las soluciones además de ser más económicas sean también más seguras, sin contar con la importantísima reducción del impacto sobre generación de gases de efecto invernadero. La combinación de los métodos de clasificación geomecánica Q en particular, junto con el método de diseño y revisión de sistemas membranas flexibles de alta resistencia, es una propuesta robusta y eficiente, que apuesta por el incremento en la seguridad de la explotación.

En su forma más simple, se ha caracterizado como el método de "learn-as yougo" (aprender sobre la marcha) de Terzaghi.

Esta filosofía es poco recomendable, ya que está llena de incertidumbres y pudiese provocar efectos negativos debidos a condiciones no especificadas e imprevisibles. Se recomienda un enfoque basado en la revisión durante la etapa de diseño, a partir de predicciones del comportamiento del macizo, que incluya la inclusión de sistemas de monitoreo y planes de contingencia para trabajos de soporte subsiguientes (Palmström y Stille, 2007).

El sistema de clasificación geomecánica Q se desarrolló en el Instituto Geotécnico de Noruega (NGI) entre 1971 y 1974 (Barton et al. 1974). El índice se desarrolló de forma empírica a partir del análisis retrospectivo de un gran número de excavaciones subterráneas alrededor del mundo. Es un método aplicable principalmente a obras subterráneas, desde su implantación ha habido un desarrollo considerable en relación con el soporte del terreno y la tecnología en excavaciones. La clasificación se puede utilizar para caracterizar el macizo y proporcionar estimaciones acerca de las necesidades de soporte.



Comparación entre análisis numérico (A) y analítico (B) de la distribución de la carga estática (0,88MN en ambos casos). Túnel submarino de Frøya en Noruega (Grimstad et al. 2015)

Reducción del impacto sobre generación de gases de efecto invernadero

El sistema que relaciona Q con las medidas recomendadas de refuerzo y soporte permanente de capa única ha demostrado su valor durante sus 50 años de existencia. Ha sido ampliamente adoptado en muchos países, como una de las herramientas empírica estándar de caracterización y como un método para ayudar en el diseño de túneles.

BRUGG
Geobrugg
Safety is our nature



LITIO: NECESIDAD DE MEJORA EN LA HUELLA DE CARBONO Y EN EL CONSUMO DEL AGUA

Más de la mitad del litio extraído en todo el mundo proviene actualmente de Australia.
La producción de litio en América del Sur se considera más respetuosa con el ambiente.

El litio seguirá siendo un componente insustituible en las baterías de conducción en el futuro. La demanda del metal ligero aumentará drásticamente en los próximos años, y con ella los problemas ecológicos asociados con la minería. A pesar de la pandemia de Covid y la guerra en Ucrania, la demanda de autos eléctricos está ganando impulso. Sobre todo porque los políticos de numerosos países han fijado una fecha de caducidad para la producción de coches de combustión: la UE ha fijado una fecha límite de 2035.



En 2022, habrá más de 17 millones de autos eléctricos (incluidos los híbridos enchufables) en las carreteras de todo el mundo, la mitad de ellos en China. En 2021, el número de nuevos registros en todo el mundo fue de siete millones. En Alemania, el gobierno federal quiere duplicar la cantidad de vehículos eléctricos a 15 millones para el 2030. Según la Agencia Internacional de la Energía, para lograr la neutralidad climática global para 2050, dos mil millones de autos eléctricos tendrían que estar en las carreteras del mundo.

El litio y la electromovilidad

Por lo tanto, la electromovilidad es un factor clave de la demanda de litio. Según estimaciones las tres cuartas partes de la demanda de litio proviene de baterías para autos eléctricos. En 2021, la producción mundial de litio fue de casi 100.000 toneladas de metal de litio puro. El consumo aumentó aún más a 2030 toneladas. La firma de analistas Fastmarkets espera que la demanda sea ligeramente superior a la oferta a partir del próximo año. Se espera que esta tendencia se intensifique constantemente hasta 2028.

Sin embargo, está saliendo a la luz la importancia de que los metales de las baterías se extraigan de una manera respetuosa con el medio ambiente y socialmente responsable. Los fabricantes de Automóviles alemanes en particular están muy interesados en el litio sostenible, sobre todo por la ley de la cadena de suministro. Entonces, ¿de dónde proviene el litio de los automóviles eléctricos fabricados en Alemania y qué huella deja la extracción y el procesamiento posterior? Según la empresa, el litio en los vehículos eléctricos de Mercedes Benz AG y del Grupo Volkswagen proviene de Australia y Chile, mientras que BMW proviene de Australia y Argentina.

Australia y la extracción del litio

Más de la mitad del litio extraído en todo el mundo proviene actualmente de Australia, donde el año pasado se extrajeron 55.000 toneladas de litio. El litio se extrae del espodumeno, un mineral que contiene litio, en la minería clásica a cielo abierto. Australia Occidental también alberga la mina de litio más grande del mundo, Greenbushes, propiedad de estadounidenses, chinos y australianos. El gigante químico estadounidense Albermarle posee el 49 por ciento, el productor chino de litio Tianqi el 26,01 por ciento y la minera australiana IGO el 24,99 por ciento. El Servicio Geológico de Estados Unidos estima las reservas de Australia en 5,7 millones de toneladas.

Transporte del litio por barco diesel hacia China

El litio es llevado a China por barcos que funcionan con diesel. Para que el litio sea adecuado para las baterías, el mineral se calienta a 1000 grados centígrados en plantas de conversión de uso intensivo de energía, generalmente alimentadas con carbón, y se trata con productos químicos para obtener carbonato de litio o hidróxido de litio. Según cálculos de Roskill, se emiten nueve toneladas de CO2 por tonelada de carbonato de litio refinado equivalente (LCE). **Con el aumento de la demanda de litio en esta década, se proyecta que las emisiones de carbono de la producción de litio se multiplicarán por seis**.

La huella de carbono del litio está creciendo

El Laboratorio Nacional de Argonne, un instituto de investigación del Departamento de Energía de EE. UU., sitúa la proporción de emisiones de CO2 del carbonato de litio en una batería de iones de litio en alrededor del cuatro por ciento. La consultora de gestión Minviro, que se especializa en análisis de ciclo de vida para la minería, refiere pronósticos de mercado que asumen que el carbonato de litio será reemplazado cada vez más por hidróxido de litio en el futuro porque asegura un mayor alcance debido a la mayor densidad de energía. Para la obtención de hidróxido de litio son necesarios procesos adicionales, que se asocian a un mayor consumo energético y por tanto a mayores emisiones que varían mucho según la fuente de litio.

En un análisis de ciclo de vida, Minviro calculó las emisiones para diferentes fuentes. El hidróxido de litio grado batería, que proviene de los salares de Argentina, se destaca con ocho toneladas de CO2 por tonelada. El hidróxido de litio de la espodumena australiana tiene emisiones que son casi el doble. Si la industria del litio no logra reducir significativamente las emisiones de carbono durante la producción, la proporción que se le atribuye al litio en una batería aumentará de cuatro a 20 a 30 por ciento.



AMPLIACIÓN METROPOLITANO
ESTACIÓN NARANJAL - CHIMPU OCLLO

Prodac

SOLUCIONES EN INFRAESTRUCTURA Y EDIFICACIONES

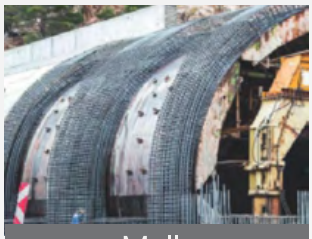




Fibra de acero Dramix®



Dowel Listo®



Malla Electrosoldada



Grating



Gaviones Prodac



Bandejas Portacables



Cercas Pro®

operador económico autorizado

www.prodac.pe | consultas@prodac.pe | +51 989 096 371 | Prodac

RUC: 20254053822 | Razón Social: PRODUCTOS DE ACERO CASSADO SA PRODAC SA

EL USO DEL COBALTO EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Y LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL CONGO



Las dificiles condiciones mineras en la República Democrática del Congo ensombrecen la imagen de la electromovilidad.

El cobalto seguirá siendo indispensable para los coches eléctricos a medio plazo. A pesar de la volatilidad de los precios la minería global aumentó a 2021 175.000 toneladas el 2021, según The Cobalt Institute. Esto corresponde a un aumento del 2015 % en comparación con el año anterior. Por lo tanto, la producción de cobalto continúa acelerando: entre 2020 y XNUMX, la tasa de crecimiento anual fue la mitad de fuerte con un nueve por ciento.

Tres cuartas partes del cobalto del mundo se extrae en la República Democrática del Congo (RD Congo) como subproducto de la minería del cobre. En 2021, esto correspondió a casi 118.000 toneladas. Otros países mineros son Australia con 5.600 toneladas (3 por ciento), Cuba y Filipinas, rusopaísida uy Papúa Nueva Guinea, que han producido cada uno de 3.000 a 5.000 toneladas de cobalto. La creciente demanda se debe a la industria de las baterías, que reclama dos tercios del metal.

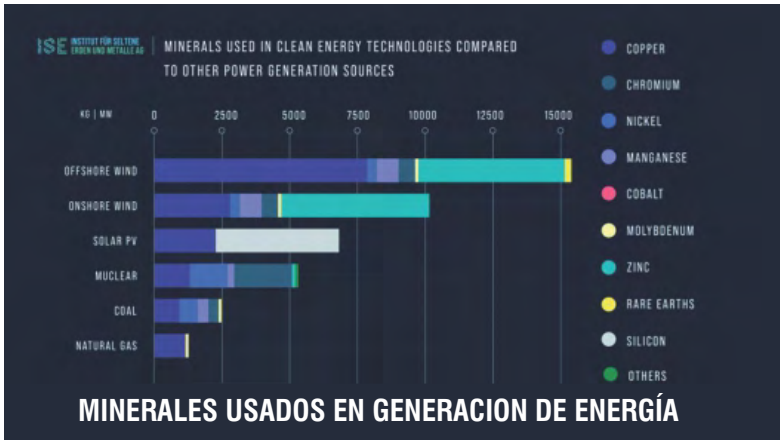
La industria automotriz supera a la industria electrónica

Hasta hace poco, la industria electrónica dominaba la demanda de cobalto. 2021 avanzado Sin embargo, la industria automotriz se convirtió por primera vez en el sector más importante para el metal raro con una participación del 34 por ciento, lo que se acompaña de la duplicación de las ventas de eléctricos en comparación con el año anterior. La tendencia sigue siendo ascendente, porque el mercado de los coches eléctricos también tiene el mayor potencial de crecimiento. Un vehículo totalmente eléctrico contiene de 4,5 a 15 kilogramos de cobalto. Una fracción de esta cantidad se utiliza en los smartphones, que pesan entre cinco y 20 gramos según el modelo.

Los fabricantes de automóviles están trabajando duro para reducir la cantidad de cobalto. Hasta ahora, el contenido de cobalto en los eléctricos se ha reducido en un tercio a menos del diez por ciento.



A pesar de estos avances, la demanda de cobalto se multiplicará para 2030. Esto se debe a la creciente demanda de eléctricos y la tendencia hacia baterías más grandes.



En 2022, se vendieron más de 10 millones de eléctricos nuevos. La Agencia Internacional de Energía espera entre 2030 y 25 millones de vehículos eléctricos nuevos (incluidos los híbridos enchufables.

El uso del cobalto y la inestabilidad política en RD Congo es un factor de alto costo, y es criticado desde un punto de vista ético, por observarse el trabajo infantil, la degradación ambiental y la corrupción que están reñidas con la imagen limpia de la movilidad eléctrica, pero que ahora es definitivamente el principal impulsor de la minería del cobalto en el inestable país.

La minería artesanal en RD Congo, no está regulada y es particularmente peligrosa para los trabajadores, pero se incrementado por el aumento de la demanda. El cobalto que proviene de la minería artesanal congoleña es mayor que los tres países productores juntos: Australia, Rusia y Cuba. Mucho más de la mitad de las reservas mundiales se encuentran en la República Democrática del Congo, lo que hace que el país sea fundamental para satisfacer la demanda en el futuro previsible.

Los fabricantes de automóviles están trabajando para la transparencia de la cadena de suministro

Los fabricantes de automóviles, los productores de baterías y la industria electrónica están tratando de mejorar la situación en la República Democrática del Congo. BMW, Volkswagen, BASF y Samsung forman parte del proyecto intersectorial "Cobalt for Development" llevado a cabo por la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ). Entre otras cosas, los cursos de formación están destinados a mejorar las condiciones de trabajo y de vida de los buscadores de minería en pequeña escala.

Coches eléctricos libres de cobalto en aumento

En China muchos fabricantes de automóviles han estado utilizando baterías de fosfato de hierro y litio (LFP) durante mucho tiempo. Estos son mucho más baratos porque no contienen cobalto y níquel, los elementos más caros en un vehículo eléctrico. También tienen una vida útil más larga y también se dice que son más seguros en términos de riesgo de incendio.

Las pérdidas en el rango son cada vez más pequeñas como resultado de la optimización continua. Tesla es uno de los primeros fabricantes occidentales en confiar en las baterías LFP del fabricante chino de baterías CATL e instalarlas en el Model Y y el Model 3. CATL pudo aumentar aún más la densidad de energía de sus baterías LFP. Según el CEO Elon Musk, la diferencia de alcance con el modelo 3 con la batería NMC es de solo 16 kilómetros. Se dice que casi uno de cada dos vehículos que sale de la línea de montaje del fabricante estadounidense está equipado con una batería LFP. Musk anunció que todos los coches eléctricos de gama estándar utilizarán esta tecnología de batería.

CATL también anunció el año pasado que el fosfato de hierro y manganeso para baterias se uniran a la producción en masa. Su densidad energética es hasta una quinta parte superior a la de las baterías LFP. Los grupos automovilísticos alemanes también se han subido al carro de las LFP y ya han anunciado baterías LFP para determinados modelos. La industria ya habla de una nueva "Edad de Hierro".

Pero incluso si la industria automotriz elimina por completo el cobalto en el futuro, todavía habrá electrónica y otras industrias que necesiten cobalto. Debido a su resistencia al calor, el metal se utiliza en las industrias cerámica y aeroespacial.

China es, con mucho, el productor más importante de baterías de iones de litio. De acuerdo a eso, Observatorio de la Complejidad Económica (OEC), China casi triplicó las importaciones de cobalto de la República Democrática del Congo entre 2015 y 2020. El mayor productor individual de cobalto es la compañía minera Glencore, que también extrae cobalto en Australia y Canadá. Glencore opera una refinería de níquel y cobalto en Noruega.

Instituto de Tierras Raras y Metales AG - ISE AG - Arndt Uhlendorff - febrero de 2023





EDGARDO ORDERIQUE AFIRMA QUE MINERA LAS BAMBAS APUNTA A 0% DE EMISIONES NETAS DE GASES EFECTO INVERNADERO AL 2050

Durante una conferencia en el teatro de la Universidad Nacional de Ingeniería Edgardo Orderique, Gerente general de Minera Las Bambas, uno de los mayores productores de cobre en Perú expuso sobre el camino a la mina inteligente y el desarrollo de la filosofía del cambio climático. Perú está alineado y tiene el objetivo de reducir gases efecto invernadero en 40% al 2030 y Minera Las Bambas tiene igual porcentaje con una línea base en el 2020, para luego lograr un 0% de emisiones netas al 2050 en alcance de 1 y 2.

“ La quema de diésel tiene un impacto directo, aseveró y los camiones diésel mecánico tienen un mayor impacto, por ello los fabricantes de camiones tienen esa misión” afirmó Orderique quien agregó que medir la huella de carbono, educación y sensibilización por el cambio, incorporar riesgos y oportunidades en el plan descarbonización, se encuentra en el plan estratégico de la compañía minera que dirige.

Además mencionó que otras compañías como MMG, Angloamerican, MINSUR, Glencore, Newmont, BHP, Codelco, Rio Tinto, Antofagasta Minerals, Teck están trabajando en diferente grado y características en el proceso de reducción de carbono, donde se diferencian las acciones de los contratistas y operadores principales.

Minera Las Bambas reporta 27% de reducciones en emisiones al 2021 con una certificación que indica que el 100% provienen de energías renovables y trabaja principalmente para reducir el 70% de emisiones que provienen de equipos. Orderique, recordó que si el hidrógeno se convierte en electricidad mediante la hidrólisis, debemos considerar que para generarlo, este debe provenir de fuentes renovables y no de fuentes térmicas.“Existen opciones tecnológicas para reducir los gases de efecto invernadero, y observamos el trabajo de proveedores, como explosivos por ejemplo que tienen grandes avances”, por ello toda compañía minera necesita a una hoja de ruta en descarbonización, un plan estratégico, y ver cómo la tecnología ayuda con el objetivo.

“Todo viene desde una estrategia corporativa, luego a las unidades de negocios y lo distribuimos para la vida de la operación, procesos, costos, aplicando tecnologías para colisión, seguridad, monitoreo geotécnico, detector de uñas en palas, robótica en muestreo, analítica avanzada, central integrada de operaciones, mapeo geotécnico, y el camino es llegar al uso de camiones a trolley, batería e hidrogeno”
Una gran ruta, pasando de la mina tradicional, a la mina inteligente, pasando por la mina digital, afirmo Edgardo Orderique.

La Central Integrada de Operaciones (CIO) de Minera Las Bambas

El Gerente General de Operaciones de Minera Las Bambas, Edgardo Orderique, destacó los avances y desafíos en el camino hacia el objetivo de convertir la mina en una operación inteligente para el año 2030.

Aseveró que, en línea con su compromiso de adoptar la innovación y la integración de sistemas, la compañía se encuentra en el proceso de formación y fortalecimiento de la Central Integrada de Operaciones (CIO).



Con la CIO, Minera Las Bambas ha sentado las bases para una operación optimizada y una toma de decisiones informada. Aprovechando herramientas de analítica avanzada, la compañía impulsa la eficiencia y busca la excelencia operacional. Este enfoque integrado representa un cambio trascendental, dejando atrás los procesos tradicionales y abrazando un nuevo paradigma de operación controlada por la central digital.
Añadió que uno de los desafíos clave en esta transformación radica en superar la resistencia al cambio y garantizar la la dopción plena de la tecnología. "Es fundamental que la central integral de operaciones controle los procesos sin requerir necesariamente la presencia física de los líderes operativos. Debemos romper la mentalidad arraigada de que el control recae únicamente en la operación en campo y fomentar una cultura gerencial que abrace el cambio tecnológico", afirmó Edgardo Orderique quien manifiesta que Minera Las Bambas avanza en su objetivo de convertirse en una mina inteligente.

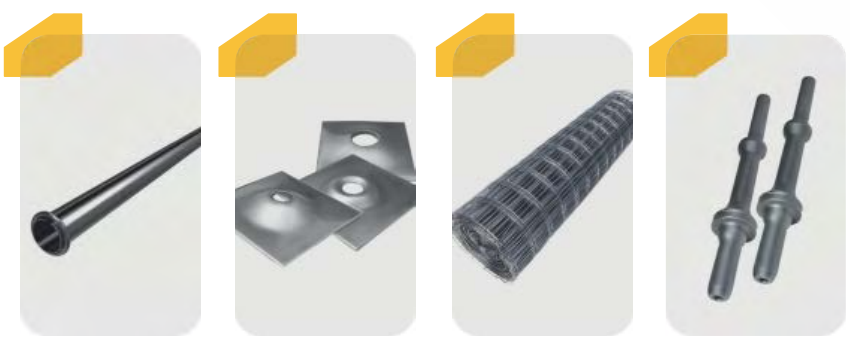
El Ingeniero Edgardo Orderique ha sido anunciado como el Presidente del XXV Congreso Nacional de Minería 2024, que organiza el Capítulo de Minas del Colegio de Ingenieros en Lima.

Fuente: www.visionminera.com y Apoyo Comunicaciones

UNACER

UNIÓN DEL ACERO
TU ALIADO EN **SOSTENIMIENTO**

Nos dedicamos a la fabricación y venta de productos de Sostenimiento Subterráneo mediante pernos de anclaje Split Set y Mallas mineras. Aseguramos el suministro de nuestros productos a nivel nacional e internacional priorizando la calidad.



Perno de fricción Split | **Placas abovedadas** | **Mallas mineras** | **Adaptadores**





981 048 130 proyectos@unacer.com
www.unacer.com @unacer

+2030 Proyectos

+20473 Instalaciones

3 Países
Ecuador - Perú - Bolivia

Sensor Vital
¡Medimos para la vida!

INGENIERÍA MONITOREO AMBIENTAL

Quiénes Somos?
La empresa más importante en la región

Mejor Staff de Profesionales
20 años de Experiencia



- Energías Renovables
- Metereología
- Hidrogeología
- ioT Smart Cities
- Geotecnia
- Hidrología
- Geofísica

www.sensorvital.com

GEOMEC

GEOMECANICA LATINA S. A.



EL FENÓMENO DE SUBSIDENCIA POR EXCAVACIONES

La construcción de túneles, minería subterránea y cavidades subterráneas altera las condiciones naturales del subsuelo, lo que provoca un cambio en su comportamiento, y la redistribución de tensiones y cargas provocando movimientos en las zonas próximas y en ocasiones hasta la superficie.

La subsidencia es el desplazamiento descendente, vertical y paulatino de suelos y rocas en respuesta a los vacíos creados por las excavaciones subterráneas, esta puede causar consecuencias adversas para las personas e infraestructuras aledañas.

Es importante destacar que la subsidencia no ocurre inmediatamente después de la excavación. A menudo, existe un período de tiempo variable conocido como "tiempo de maduración", durante el cual las deformaciones y asentamientos se producen lentamente a medida que el terreno se acomoda a los cambios inducidos por la excavación.

Los desplazamientos verticales se producen antes de que el frente de excavación llegue a la vertical del punto observado, aunque el hundimiento no se pueda eliminar, podemos reducir o controlar los efectos peligrosos y costosos mediante el estudio Geomecánico, diseño, sostenimiento adecuado, fortalecimiento del terreno, forma de construcción de la excavación subterránea, monitoreo e instrumentación Geotécnica previa y posterior a las actividades de excavación.



SOMOS GEOMEC, DEL GRUPO GEOMECÁNICA LATINA S.A,

Una empresa peruana con una trayectoria de más de 20 años en el mercado nacional. Iniciamos nuestras labores en el año 1998 con la finalidad de realizar estudios integrales en el rubro de la Ingeniería de Rocas, aplicando los conocimientos de Ingeniería Geológica, Mecánica de Rocas, Mecánica de Suelos, Geotecnia y Geomecánica para la Estabilidad y Seguridad de Excavaciones Subterráneas y Superficiales.

Somos representantes exclusivos de CONTROLS GROUP, GEOKON INC. y VIBRAQUIPO S.L.U, empresas reconocidas en el desarrollo y manufacturación de instrumentos, equipos y programas computacionales especializados.





Central: (51-1) 435-1969
WhatsApp: 963 870 698
Email: info@geomecanicalatina.com
Dirección: Av. Marginal 467, Ate.



RESUMEN DE PRINCIPALES PROYECTOS DEL PORTAFOLIO DE PROINVERSION EN PERÚ

ProInversión, en su calidad de Organismo Promotor de la Inversión Privada, viene promoviendo importantes proyectos de infraestructura.

Si bien la cartera es diversa, los de transportes como la Longitudinal de la Sierra – tramo 4, el Ferrocarril Huancayo – Huancavelica, el Anillo Vial Periférico, entre otros, son los que más concitan la atención de los inversionistas.

FERROCARRIL HUANCAYO-HUANCAVELICA

El proyecto consiste en la ejecución de obras de mejoramiento y rehabilitación necesarias a lo largo de la vía ferroviaria (128,7 km), en 2 tramos (T1 78 km; T2 50 km), adquisición de material rodante con el objetivo de brindar el servicio de transporte ferroviario a través de un operador, así como el mantenimiento de la infraestructura y del material rodante (capex Obra: 80%, capex MR 20%).

Monto de Inversión (sin IGV): US$ 263.00 Millones
Cartera: Ferroviario
Modalidad: Iniciativa Estatal Cofinanciada

LONGITUDINAL DE LA SIERRA TRAMO 4

El Proyecto Longitudinal de la Sierra Tramo 4 consiste en el Diseño, Financiamiento, Construcción, Operación y Mantenimiento de 965.2 km de carreteras.
La inversión está conformada por 3 tipologías de intervención:
i) 5.20 km de Construcción (C) del nuevo Evitamiento San Clemente,
ii) 179.30 km de Rehabilitación y Mejoramiento (RM) de los subtramos existentes de Huancayo-Izcuchaca e Izcuchaca-Mayocc,
iii) 780.70 km de Mantenimiento Periódico Inicial (MPI) de los subtramos existentes Mayocc-Ayacucho-Andahuaylas-Puente Sahuinto y Ayacucho-Huaytará-Div.Pisco.
La Operación y Mantenimiento comprenderá Mantenimiento Rutinario (MR), Mantenimiento Periódico (MP) y Operación (O) de peajes, pesajes y servicios obligatorios que aseguren la transitabilidad cumpliendo niveles de servicio y atendiendo oportunamente cualquier emergencia vial que se produzca durante el periodo de la Concesión.



Monto de Inversión (sin IGV): US$ 913.98 Millones
Cartera: Viales
Modalidad: Iniciativa Estatal Cofinanciada
Fase: Transacción
Buena Pro (estimada): Ene 2024

ANILLO VIAL PERIFÉRICO

El proyecto Anillo Vial Periférico consiste en el diseño, construcción, financiamiento, operación y mantenimiento de una autopista de 34.8 km de longitud, desde el Óvalo de las 200 millas en la Provincia Constitucional del Callao hasta la Av. Circunvalación, en el distrito de San Luis - Lima, incluyendo en su área de influencia un distrito en la Provincia Constitucional del Callao y once en Lima Metropolitana.

Monto de Inversión (sin IGV): US$ 2,380.34 Millones
Cartera: Viales
Modalidad: Iniciativa Privada Cofinanciada
Fase: Estructuración
Adjudicación Directa (estimada)*: Ene 2024

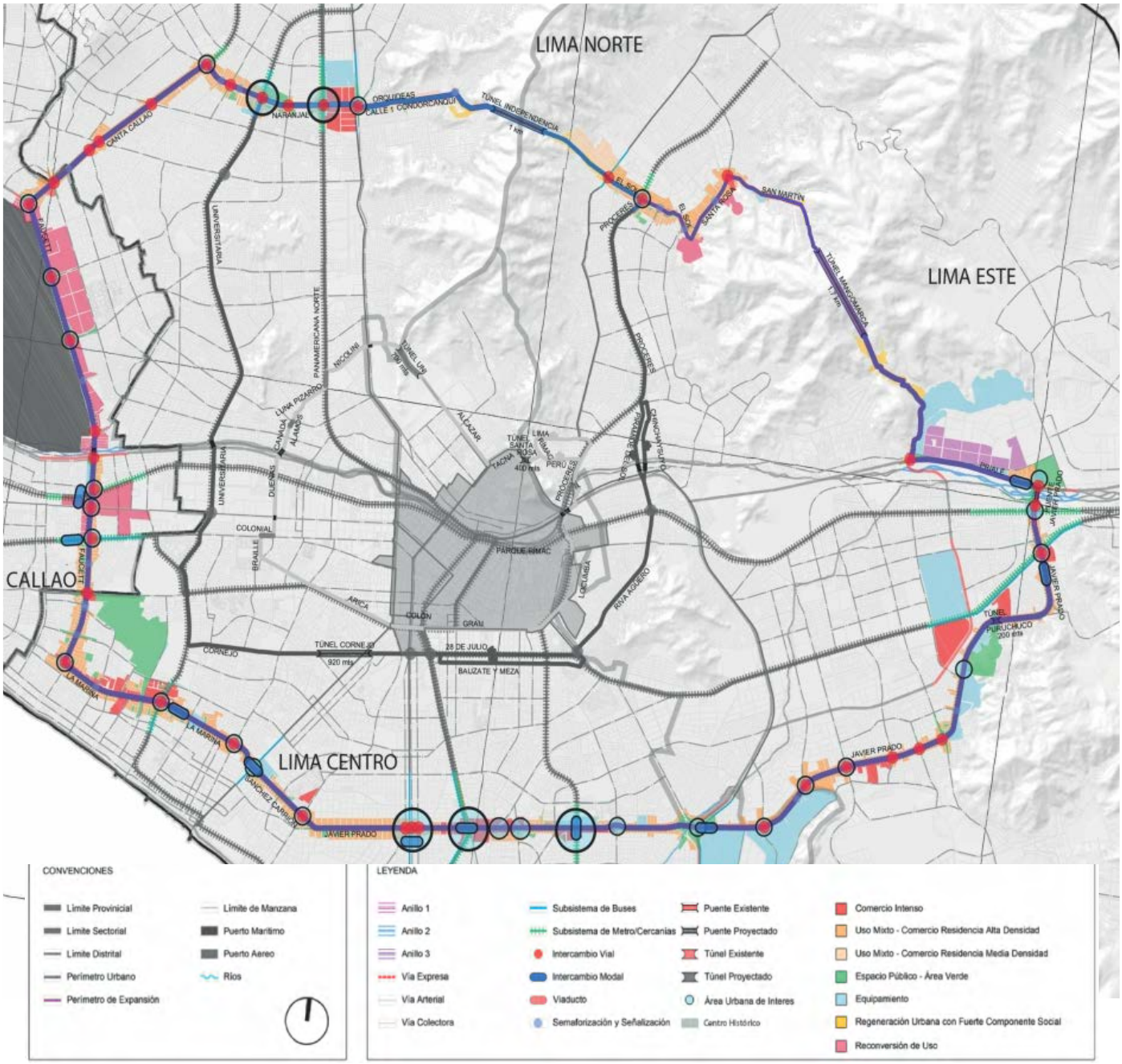
* En caso de presentarse terceros interesados, la buena pro se realiza por Concurso.

NUEVO TERMINAL PORTUARIO DE SAN JUAN DE MARCONA

Concesión para el diseño, financiamiento, construcción, operación y mantenimiento de un nuevo terminal portuario de uso público, especializado en brindar servicios de almacenamiento y embarque de concentrados de hierro y cobre, así como los insumos de producción minera.

Monto de Inversión (sin IGV): US$ 410.00 Millones
Cartera: Puertos y Vías Navegables
Modalidad: Iniciativa Privada Autofinanciada
Fase: Estructuración
Adjudicación Directa (estimada)*: Dic 2023

* En caso de presentarse terceros interesados, la buena pro se realiza por Concurso.

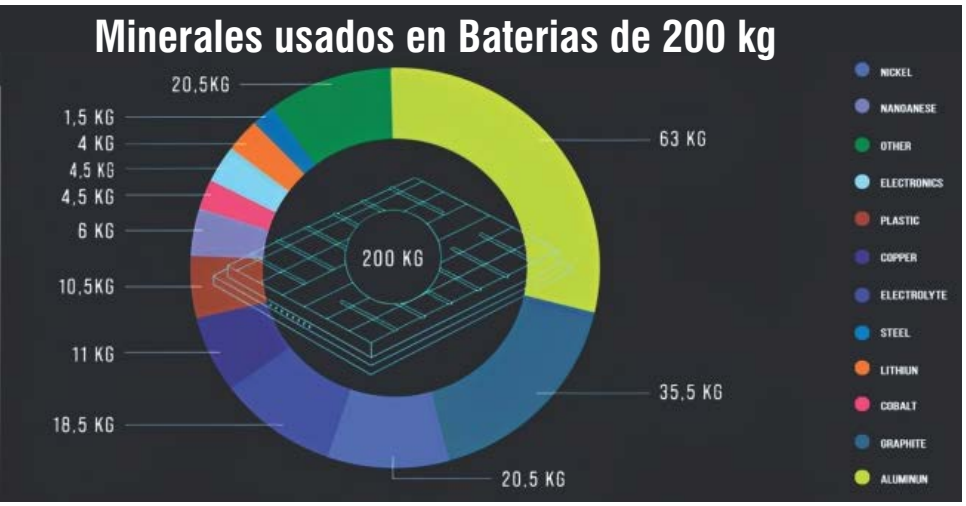


LITIO EN SUDAMÉRICA Y EL AMBIENTE

La producción de litio en América del Sur se considera más respetuosa con el ambiente. El 70 % de las reservas mundiales de litio se encuentran en el llamado triángulo de litio, que se extiende a lo largo de las mesetas secas de Chile, Argentina y Bolivia.

El metal se obtiene aquí del agua salada que se bombea desde una profundidad de varios cientos de metros a la superficie en cuencas de evaporación. El contenido de litio de la salmuera está muy por debajo del 1%. Se necesitan hasta doce meses para que se evapore suficiente agua antes de que el contenido de litio aumente al 6%.

Aunque el proceso de evaporación lleva mucho tiempo, solo utiliza energía solar natural y la mayor parte del litio se envía a China para su procesamiento. Si bien la huella de carbono es solo un tercio de la del litio de la espodumena australiana, la extracción solar ejerce presión sobre los sistemas de agua en el área extremadamente árida.



Se utilizan hasta dos millones de litros de agua por una tonelada de litio.

El 70 por ciento del litio derivado de la salmuera proviene de áreas clasificadas como de alto riesgo para el agua por el Water Risk Atlas del World Resource Institute. Entre 2000 y 2015, se extrajo de la región de Atacama un 21 % más de agua que la suministrada por lluvia o agua de deshielo.

Los científicos también sospechan que la eliminación de grandes cantidades de agua salada tiene un impacto negativo en los depósitos de agua dulce vecinos porque se hunden y se salinizan.

Las empresas Albermarle y SQM, que explotan litio en Chile, niegan que la caída del agua tenga algo que ver con la producción de litio. Si bien Chile ha experimentado una sequía históricamente única durante doce años, apenas existen estudios que aborden la investigación de los sistemas de aguas subterráneas y los efectos de la minería de litio.

**Instituto de Tierras Raras y Metales*



AMPHOS 21

an **RSK** company

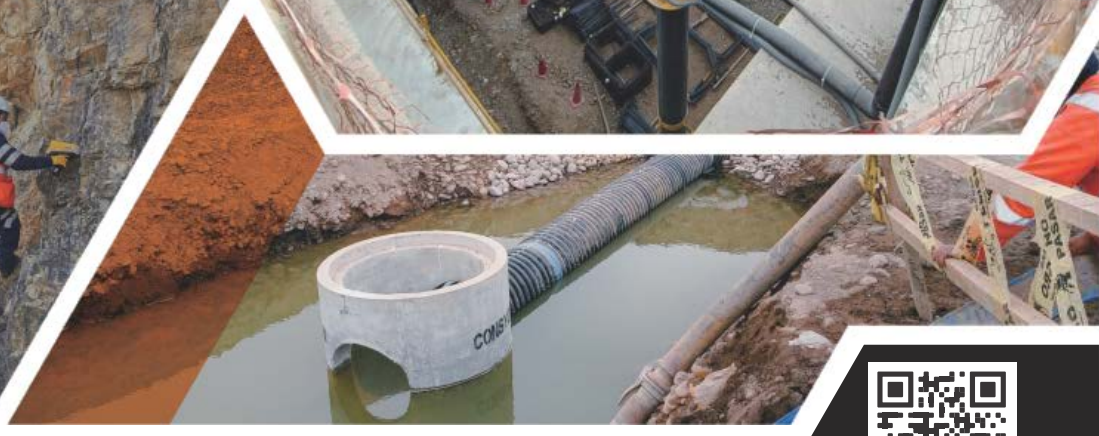
- Recursos hídricos
- Interacción de agua con obras civiles y componentes mineros
- Optimización de procesos en el ciclo del agua
- Geoquímica ambiental
- Gestión de contaminación y pasivos ambientales
- Cierre de minas y remediación
- Sostenibilidad (ESG) y cambio climático
- Resiliencia hidráulica
- Evaluación y mitigación de riesgos hídricos
- Asesoría y gestión en calidad de agua
- Modelamiento e ingeniería Fast Track
- Permisos ambientales











+51 592 1275

amphos21peru@amphos21.com



- **LÍDER GLOBAL EN EL DESARROLLO DE ALTA TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y FABRICACIÓN DE SISTEMAS DE ESTABILIZACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS NATURALES**
- **MALLAS Y REDES DE CABLE DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA PARA INCREMENTAR LA SEGURIDAD**

Áreas de actividad

- Protección contra el desprendimiento de rocas
- Estabilización de taludes
- Protección contra deslizamientos superficiales y flujos de detritos (Huaicos)
- Minería / túneles
- Soluciones para automovilismo
- Protección contra impactos
- Protección de litoral

Su especialista local de Geobrugg:
www.geobrugg.com/contactos

Geobrugg AG
Aachstrasse 11 | 8590 Romanshorn | Suiza
www.geobrugg.com

A BRUGG GROUP COMPANY