Dispositivos de seguridad, o salvamento en minas o túneles.

INFORME DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

prom perú

Contenido

Introducción 4

Desarrollos tecnológicos relevantes 5

Patentes de invención 6

Método y sistema para restringir las operaciones de al menos un vehículo minero automatizado 6

Sistema de monitoreo de gas y método para la perforación en costura 7

Sistemas y métodos para monitorear la altura de extracción y el volumen de material extraído para una máquina minera 7

Material de protección contra explosiones 7

Aparato para dispersar mezclas de prevención de explosiones 7

Equipo de prevención de desastres y dispositivo de partición en túnel 8

Sistema de prevención de desastres en túneles y detector 8

Dispositivo inteligente de monitoreo de seguridad minera 9

Sistema de monitoreo de seguridad minera 10

Publicaciones científicas 11

Formas innovadoras de controlar la seguridad contra el polvo y las explosiones de los trabajos mineros 12

Diseño de un sistema de monitoreo para observar los sistemas innovadores de transmisión de energía inalámbricos y de un solo cable en áreas explosivas de minas subterráneas 13

Técnicas innovadoras en minería subterránea para la prevención de fenómenos dinámicos de gas 13

Análisis de oportunidades 14

Novedades 15

HELLA mejorará aún más la seguridad de la iluminación minera con el lanzamiento de la segunda generación de la luz de trabajo inteligente roklume 280N 15

Fortescue amplía el uso de la tecnología portátil de gestión de la fatiga smartcap 16

Barminco, Newtrax y Sandvik se unen para abordar la seguridad de los peatones en las minas subterráneas 17

Ingeniería UAI inaugura el primer laboratorio de Latinoamérica para pruebas de explosivos 19

Centros de desarrollo tecnológicos 20

Patentes solicitadas ..... ¡Error! Marcador no definido.

Principales desarrolladores 21

Campos tecnológicos de aplicación 22
Principales áreas tecnológicas 23
Países más prolíficos en desarrollo tecnológico 23
Principales economías donde se protegen los desarrollos tecnológicos 24

Introducción

En el Perú, la minería se constituye como uno de los pilares de estabilidad macroeconómica. La actividad minera contribuye significativamente al crecimiento y desarrollo económico a nivel nacional destacándose su participación en el Producto Bruto Interno (PBI) y su efecto multiplicador en diversas actividades productivas. Cabe destacar que la minería contribuye a la generación de empleo, la balanza comercial, generación de divisas y contribución a la recaudación fiscal. (MINEM, 2022)

Para el 2021 el sector logró un crecimiento de 21.1% interanual en el valor de las inversiones mineras por US$ 5238 millones, destinándose mayores recursos a la exploración 51.1% más, infraestructura 63.1% y desarrollo 52% más, rubros de vital importancia para el sector. Asimismo, durante el 2021 posterior al período de pandemia se evidencio un crecimiento de la economía nacional expresada en el aumento de volúmenes de producción de los metales, observándose también un incremento en la cantidad de empleos directos generados en el sector, una cifra nunca antes registrada. (MINEM, 2021)

Es importante rescatar que el buen desempeño minero favorece a las comunidades, ya que los recursos generados por la minería se destinan a las regiones, lo que se conoce como canon minero, regalías minerales legales y contractuales y el pago por derechos de vigencia y penalidades; los cuales alcanzaron S/.6 632 millones para el 2021 (MINEM, 2021)

Con el fin de mejorar el desempeño de procesos mineros orientándolos hacia una minería responsable e inteligente, se evidencia un impulso a la automatización de los procesos en donde el internet de las cosas (IoT) y las tendencias de la Industria 4.0 aplicado a modelos productivos, están teniendo un rol cada vez más estratégico. En este sentido se identifica como una ventana de oportunidad en los procesos mineros el estudio de **dispositivos de seguridad.**

Por tanto, el presente informe **“Dispositivos de seguridad, o salvamento en minas o túneles”** presenta los hallazgos de un detallado procesos de vigilancia tecnológica en la línea priorizada de **dispositivos de seguridad** con la finalidad de monitorear los desarrollos tecnológicos y productivos para la obtención de información de valor, con el fin de lograr el aprovechamiento de oportunidades en mercados internacionales, que generan alertas sobre las innovaciones científicas y técnicas para el aprovechamiento de oportunidades en mercados internacionales.

1

Desarrollos tecnológicos relevantes

Patentes de invención

Método y sistema para restringir las operaciones de al menos un vehículo minero automatizado

N° PUBLICACIÓN	SE2030284A1
SOLICITANTE	PERFORACIONES DE ROCA EPIROCAB
PAÍS	SUECIA
FECHA DE PUBLICACIÓN	11/03/2022
FUENTE	ESPACENET

La presente invención se refiere a un sistema de seguridad para restringir la operación de al menos un vehículo minero automatizado (113, 123) a una zona de seguridad que forme parte de un área de trabajo que comprenda una o más zonas de seguridad (S1, S2; S1»; S1",S2",S3",S4") definidos por sensores de barrera en las respectivas entradas y/o salidas de una o más zonas de seguridad (S1, S2; S1»; S1",S2",S3",S4"). El sistema de seguridad comprende una unidad de control principal (160) que controla el funcionamiento de una o más zonas de seguridad (S1, S2; S1»; S1", S2", S3", S4") basado en señales de sensor de barrera. La unidad de control principal (160) almacena una pluralidad de configuraciones de zona de seguridad (200, 400, 500) y comprende una interfaz configurada para permitir un cambio de una configuración de zona de seguridad a otra, de modo que una configuración de zona de seguridad que se utilizará para la operación automatizada dentro del área de trabajo se puede seleccionar a través de la interfaz. Solo se puede seleccionar una pluralidad predeterminada de configuraciones predefinidas al cambiar de una primera configuración de zona de seguridad a una segunda configuración de zona de seguridad. Un interruptor de configuración de zona de seguridad hace que la unidad de control principal (160) del sistema de seguridad controle el funcionamiento de acuerdo con la configuración seleccionada.

Con EpirocSmartROC T45E, los usuarios pueden controlar simultáneamente de forma remota hasta tres equipos de perforación de superficie Epiroc Smart desde una distancia de hasta 100 m. Esto permite que los operadores sean altamente productivos sin tener que ingresar a una zona peligrosa/peligrosa. El resultado es una operación minera más segura y eficaz.

Fuente: Epiroc

Sistema de monitoreo de gas y método para la perforación en costura

N° PUBLICACIÓN	AU2021104191A4
SOLICITANTE	INNOVACIONES COALBED PTY LTD
PAÍS	AUSTRALIA
FECHA DE PUBLICACIÓN	09/09/2021
FUENTE	ESPACENET

Un método y sistema para el monitoreo continuo del contenido de gas para la perforación en la costura. El método consiste en recibir una señal de velocidad de gas total derivada de una señal de presión asociada con el fluido de perforación y una señal de profundidad de broca que rastrea la profundidad de una broca de una broca a lo largo del tiempo. El método determina una señal de tasa de gas de referencia y una señal de velocidad de gas de corte de la señal de gas total. La señal de velocidad de gas de cortes se determina aún más en función de la señal de profundidad de bits. El método también determina al menos una propiedad de la formación basada en la señal de profundidad de broca, la señal de tasa de gas de referencia y la señal de velocidad de gas de corte para controlar la perforación en la costura.

Sistemas y métodos para monitorear la altura de extracción y el volumen de material extraído para una máquina minera

N° PUBLICACIÓN	US10738611B2
SOLICITANTE	JOY GLOBAL MINERÍA SUBTERRÁNEA LLC
PAÍS	EE.UU.
FECHA DE PUBLICACIÓN	11/08/2020
FUENTE	ESPACENET

Sistemas y métodos para monitorear la altura de extracción y el volumen de material extraído para una máquina minera. El método incluye operar la máquina utilizando un movimiento de cizallamiento en una pluralidad de ubicaciones de corte. El método incluye la recepción de datos de altura de la pluma y datos de consumo de energía. El método incluye la determinación de una hora de inicio de corte. El método incluye determinar si se ha producido una reubicación. El método incluye, cuando se ha producido la reubicación: determinar una hora de finalización de corte. El método incluye el almacenamiento, en una memoria, de la hora de inicio y finalización del corte, y la altura de la pluma y los datos de consumo de energía. El método incluye el ajuste de la operación de la máquina minera en función de la hora de inicio y finalización del corte, y la altura de la pluma y los datos de consumo de energía para al menos una de las ubicaciones de corte.

Material de protección contra explosiones

N° PUBLICACIÓN	JP2019078516A
SOLICITANTE	TEKKEN CONSTR CO; TOKO INC
PAÍS	CHINA
FECHA DE PUBLICACIÓN	23/05/2019
FUENTE	ESPACENET

Un material de protección contra explosiones de la presente invención inhibe la dispersión de objetos dispersos, que es causada por una explosión en la perforación por explosión de un suelo, desde arriba e incluye: una pared de globo en forma de marco formada por un cuerpo de globo hueco; y una lámina de protección flexible que cubre la parte superior de una abertura formada por la pared del globo. En un estado en el que la pared del globo se dispone en el suelo, se forma un espacio de amortiguación entre la lámina de protección y la pared del globo.

Aparato para dispersar mezclas de prevención de explosiones

N° PUBLICACIÓN	US2019316468A1

SOLICITANTE	STRATA EQUIPMENT LLC
PAÍS	EE.UU.
FECHA DE PUBLICACIÓN	17/10/2019
FUENTE	ESPACENET

Un aparato para dispersar mezclas líquidas ignífugas se monta en el cubo de la cuchara de la mina. El aparato tiene una carcasa que generalmente tiene el tamaño para caber dentro de un cubo de cuchara de mina mientras deja espacio en el cubo para mover el material de la mina. La carcasa tiene un depósito dentro de ella para contener una mezcla de prevención de incendios. La mezcla es una mezcla líquida y el aparato tiene un motor, bomba, tubos y boquillas para dispersar la mezcla de prevención de incendios. El aparato acomoda un cilindro hidráulico para mover el aparato de dispersión de mezcla hacia adelante y hacia atrás dentro del cubo de cuchara. El cilindro hidráulico se acciona para posicionar las boquillas para dispersar el líquido. Algunas realizaciones del aparato tienen una cara frontal con elementos de cuchilla rascadora que funcionan como una cuchilla raspadora similar a las cuchillas rascadoras en cubos de cuchara que no tienen el aparato en su lugar.

Equipo de prevención de desastres y dispositivo de partición en túnel

N° PUBLICACIÓN	JP2021019734A
SOLICITANTE	HOCHIKI CORP
PAÍS	CHINA
FECHA DE PUBLICACIÓN	18/02/2021
FUENTE	ESPACENET

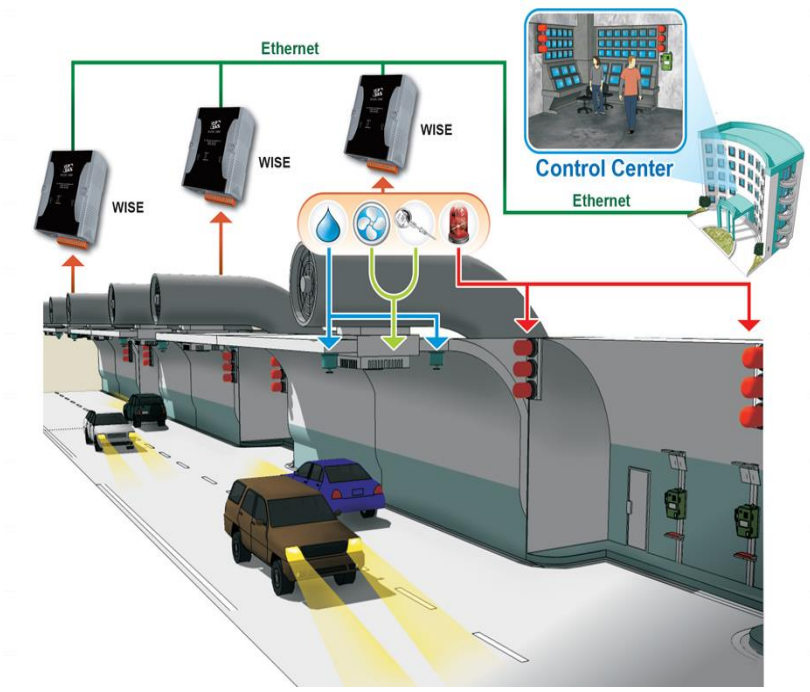
Dividir de manera confiable un área de generación de incendios en un túnel para realizar así un escudo contra humos, un escudo térmico y un escudo contra llamas, y extinguir y suprimir el fuego mientras se asegura un entorno de evacuación. SOLUCIÓN: En el incendio, una hoja de partición 16a se despliega girando un dispositivo de partición de tipo giratorio 16 colocado en el límite entre el lado aguas arriba y el lado aguas abajo de un área F del lado del fuego, incluida una posición donde existe una fuente de fuego 100 en la dirección de cruzar una carretera 12 desde una posición inicial a lo largo de un paso de vigilancia 14. Un área de brecha causada por el despliegue de la hoja de partición 16a se extingue y suprime en el fuego desplegando las hojas de partición 18a, 20a, 22a de un dispositivo de partición 18 para un techo, un dispositivo de partición 20 para el paso del vigilante y un dispositivo de partición 22 para una pared lateral dispuesta en el lado de la superficie de la pared para formar así una sección de partición 15, y el agua de extinción de incendios se propaga desde una cabeza de extinción de incendios 26, mientras se asegura la propiedad del escudo contra humos, la propiedad del escudo térmico y la propiedad del escudo contra incendios.

Sistema de prevención de desastres en túneles y detector

N° PUBLICACIÓN	JP2022012695A
SOLICITANTE	NIPPON DRY CHEM CO LTD
PAÍS	CHINA
FECHA DE PUBLICACIÓN	17/01/2022
FUENTE	ESPACENET

Un sistema de prevención de desastres en túneles 1 comprende: una pluralidad de detectores 5 que están configurados para que se pueda conmutar un área de monitoreo y se instalan en un túnel 3 a intervalos predeterminados; y una junta receptora de prevención de desastres 7 que funcione de tal manera que cada uno de los detectores 5A y 5B adyacentes entre sí entre la pluralidad de detectores monitoree un espacio entre los detectores 5A y 5B adyacentes entre sí haciendo que la pluralidad de detectores 5 realice el monitoreo en una amplia área de monitoreo en el estado normal, y el área de monitoreo de los detectores 5A y 5B adyacentes entre sí se estrecha para que el detector 5A de cualquiera de los detectores 5A y 5B adyacentes entre sí

detecte un punto caliente cuando cada uno de los detectores 5A y 5B adyacentes entre sí detecta el punto caliente.



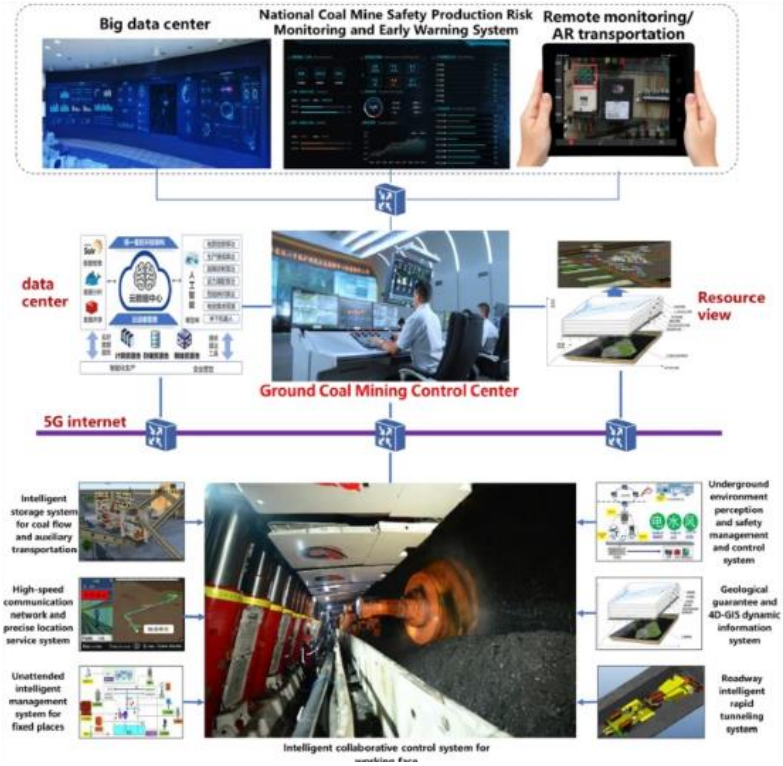
El mantenimiento de la seguridad en un túnel es un trabajo duro y sensible al tiempo. porque siempre requiere monitorear una amplia gama de áreas en el túnel, si todos los trabajos de monitoreo solo se basan en operaciones manuales cuando ocurre un desastre, podría causar demoras y grandes pérdidas. el controlador WISE permite conectarse a varios módulos de e/s y puede responder a la emergencia en tiempo real. en este caso, los controladores WISE se instalan en varios segmentos del túnel y se conectan a sensores de humo/temperatura, luces de advertencia, rociadores, ventiladores y otros equipos.

Fuente: ICP DAS

Dispositivo inteligente de monitoreo de seguridad minera

N° PUBLICACIÓN	CN210317397U
SOLICITANTE	CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY
PAÍS	CHINA
FECHA DE PUBLICACIÓN	14/04/2020
FUENTE	ESPACENET

El modelo de utilidad se relaciona con el campo técnico de los dispositivos de monitoreo. El modelo de utilidad se relaciona particularmente con un dispositivo inteligente de monitoreo de seguridad minera. El dispositivo de monitoreo de minas comprende un cuerpo de dispositivo de monitoreo de minas, un estuche, una lámpara de alarma y un dispositivo de monitoreo. Un dispositivo de monitoreo y fotografía está montado fijamente en el otro lado del cuerpo principal del dispositivo de monitoreo de la mina; se forma fijamente una abertura de detección en la parte inferior del cuerpo principal del dispositivo de monitoreo de la mina; un servomotor está montado fijamente en el cuerpo principal del dispositivo de monitoreo de la mina; un detector de vibraciones está montado fijamente en un lado del servomotor; un detector de oxígeno está montado fijamente debajo del detector de vibración; en el que una caja se monta fijamente en la parte superior del cuerpo principal del dispositivo de monitoreo de la mina; una abertura de disipación de calor se forma fijamente en la superficie exterior de la caja; a través de la disposición del detector de oxígeno y la abertura de detección, el flujo de aire en una mina fluye a través de la abertura de detección, el gas se detecta a través del detector de oxígeno, se detecta la proporción de oxígeno contenido en el gas, se garantiza que el oxígeno en el gas debajo de la mina es suficiente y, por lo tanto, la proporción del oxígeno debajo de la mina se puede monitorear de manera efectiva en el proceso de uso.



Fuente: Springer

Sistema de monitoreo de seguridad minera

N° PUBLICACIÓN	CN215672357U
SOLICITANTE	CHINA UNIVERSITY OF GEOSCIENCES (WUHAN)
PAÍS	CHINA
FECHA DE PUBLICACIÓN	28/01/2022
FUENTE	ESPACENET

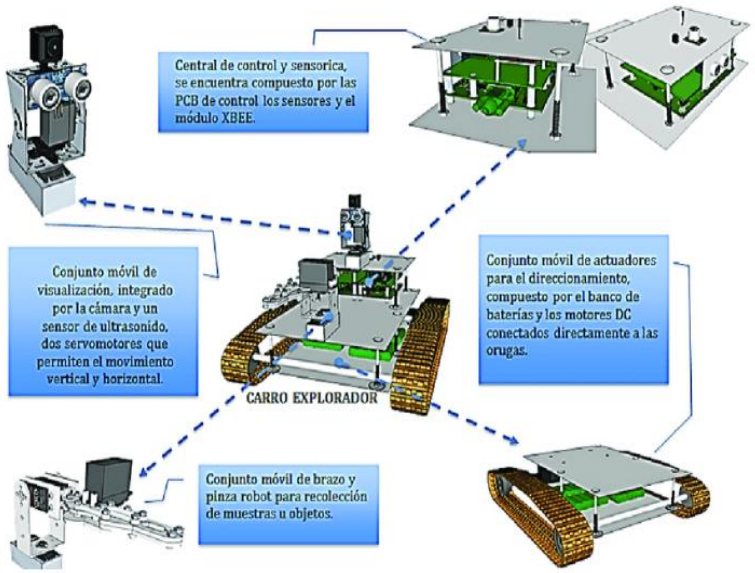
El modelo de utilidad proporciona un sistema de monitoreo de seguridad minera que comprende un dispositivo de monitoreo de gas, un dispositivo de monitoreo de temperatura y humedad, un amplificador de señal, un filtro FIR (Respuesta de impulso finito), un convertidor AD (analógico a digital), una unidad de microprocesamiento, un dispositivo de transceptor de comunicación y un dispositivo de monitoreo de seguridad minera, el dispositivo de monitoreo de gas comprende un módulo de detección de concentración de gas, un módulo de detección de tasa de cambio de concentración de gas, un módulo de detección de intensidad de presión de gas y un módulo de alarma de falla de detección de gas, y el dispositivo de monitoreo de gas y el dispositivo de monitoreo de temperatura y humedad amplifican las señales analógicas originales recolectadas a través del amplificador; y luego la señal analógica amplificada se convierte en una señal digital a través del filtro FIR y el convertidor AD, la señal digital se ingresa a la unidad de microprocesamiento a través de la interfaz de E / S, y la unidad de microprocesamiento envía la señal digital al dispositivo de monitoreo de seguridad minera a través del transceptor de comunicación. El sistema de monitoreo de seguridad minera proporcionado por el modelo de utilidad monitorea los datos actuales de concentración de gas y la tasa de cambio de concentración, y realiza el efecto de la alerta temprana por adelantado

Publicaciones científicas

Desarrollo mecatrónico de un robot móvil terrestre para explorar y monitorear parámetros ambientales en sitios analógicos de minas utilizando la plataforma IoT

FUENTE	PROCEEDINGS OF THE 2020 IEEE 27TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONICS, ELECTRICAL ENGINEERING AND COMPUTING, INTERCON 2020 , SEPTEMBER 2020, ARTICLE NUMBER 9220227
AUTOR(ES)	MUÑOZ ET AL
AÑO	2022

La minería es una de las principales actividades en los países andinos y la seguridad ocupacional es una de las tareas más importantes. A pesar de esto, ha habido un aumento en el número de accidentes, incluso la tasa de mortalidad sigue siendo alta. Por lo tanto, se ha propuesto un Robot Móvil Terrestre llamado "MineBot", integrado con tecnologías de Código Abierto de Teleoperación, para explorar y detectar agentes químicos y físicos, así como biológicos dentro de las minas subterráneas con el fin de mantener seguro el lugar para los trabajadores. Dotado de un fuerte diseño mecánico y un sistema telerobótico intuitivo que aplica los principios de diseño de la experiencia del usuario, así como sistemas de control de navegación y monitoreo ambiental junto con un almacenamiento de plataforma de Internet de las cosas (IoT). Fue desarrollado en el Laboratorio de Mecatrónica de la Universidad Ricardo Palma de 2016 a 2019. Finalmente, con el fin de evaluar el desempeño del sistema mecatrónico, se realizaron dos pruebas en Lima-Perú, en Sitios Análogos mineros ubicados en "Loma Amarilla" y "Parque Las Leyendas". En conclusión, se lograron resultados positivos teniendo en cuenta las propiedades de moverse sobre superficies rugosas, así como midiendo parámetros ambientales.



Fuente: Espacenet

Modelo de gestión de seguridad con un enfoque de entrenamiento de seguridad basado en el comportamiento para reducir los comportamientos deficientes en el sector de minería

N° PUBLICACIÓN	ADVANCES IN INTELLIGENT SYSTEMS AND COMPUTING, VOLUME 1152 AISC, PAGES 616 - 624
AUTOR(ES)	GÓMEZ ET AL
AÑO	2022

Este estudio aborda la implementación de un modelo de entrenamiento de seguridad basado en el comportamiento para reducir la ocurrencia de actos de calidad inferior en una empresa minera subterránea en Perú. Se analizó la base de datos anterior de accidentes e incidentes proporcionada por la empresa minera para elaborar tablas de datos de los grados de accidentes e incidentes relacionados con la seguridad. Luego, se consideran las actividades de mayor riesgo con respecto al modelo de seguridad basado en el comportamiento para observar a los trabajadores. Se examinan los actos deficientes y se redactó un plan de acción utilizando el modelo de entrenamiento basado en el comportamiento de acuerdo con el modelo de gestión de seguridad adoptado en la mina. Este trabajo examina la aplicación de un modelo de gestión de seguridad en una mina subterránea en Perú mediante la recolección y observación de datos a través del modelo de seguridad basado en el comportamiento, la propuesta de soluciones bajo el modelo de coaching y el análisis de los resultados finales de comportamientos deficientes obtenidos con respecto a los comportamientos iniciales.

Formas innovadoras de controlar la seguridad contra el polvo y las explosiones de los trabajos mineros

N° PUBLICACIÓN	JOURNAL OF MINING INSTITUTE. VOLUME 252, ISSUE 6, PAGES 927 - 936
AUTOR(ES)	ROMANCHENKO ET AL
AÑO	2021

Garantizar la seguridad contra el polvo y las explosiones durante la minería subterránea de carbón es una de las tareas más importantes de los departamentos de seguridad industrial y protección laboral.

El principal método para prevenir explosiones de polvo de carbón asentado en las explotaciones mineras es procesarlas con polvo de piedra (polvo de roca). Los métodos tradicionales de control de calidad del polvo de roca incluyen métodos radioisótopos, ópticos y químicos. Para implementarlos, los dispositivos están equipados con elementos radiactivos dañinos para el medio ambiente, costosos sensores ópticos, desecantes y matraces reemplazables con reactivos químicos, lo que aumenta el costo del análisis y su duración. El error de medición de estos dispositivos es del 10 % o más. El objetivo principal del estudio es desarrollar y fundamentar un nuevo método para monitorear la seguridad del polvo y las explosiones de los trabajos mineros, que estarán desprovistos de las desventajas de los métodos mencionados anteriormente. Se propone evaluar la calidad de la distribución roca-polvo por una forma fundamentalmente nueva: termogravimétrica. El método se probó en el polvo de las minas de carbón en Kuzbass y la cuenca de Vorkuta, incluidas muestras de polvo tomadas en minas con explosiones reales. El artículo presenta los resultados de estudios experimentales de los procesos de destrucción térmica de mezclas de carbón y polvo de piedra. Se identifican los intervalos no superpuestos de la reacción termogravimétrica: rendimiento de humedad (35-132 ∘C); rendimiento de materia volátil del carbón (380-580 ∘C); degradación térmica de piedra caliza con rendimiento de dióxido de carbono (650-850 ∘C). Se consideran los métodos y dependencias matemáticas para procesar las características de identificación significativas y cualitativas de las curvas termogravimétricas para determinar el contenido de componentes no combustibles en una muestra de polvo de mina.

Diseño de un sistema de monitoreo para observar los sistemas innovadores de transmisión de energía inalámbricos y de un solo cable en áreas explosivas de minas subterráneas

N° PUBLICACIÓN	ENERGIES. VOLUME 15, ISSUE 2
AUTOR(ES)	KIANFAR ET AL
AÑO	2022

Los monorrieles suspendidos son un modo común de transporte de materiales y personal en las minas subterráneas. El objetivo del proyecto financiado con fondos europeos "Sistema de energía innovador de alta eficiencia para máquinas y dispositivos, aumentando el nivel de seguridad laboral en excavaciones mineras subterráneas (HEETII)" es introducir un sistema de transmisión de energía de un solo cable combinado con un sistema de acoplamiento capacitivo. sistema de transmisión inalámbrica basado para alimentar el tractor suspendido, junto con un sistema de monitoreo que monitoreará la red de energía y parámetros ambientales adicionales de la mina.Además, el sistema de monitoreo actúa como la columna vertebral de comunicación inalámbrica, lo que permite la transmisión de datos a la sede de superficie, donde los datos se procesan y registran en una base de datos central. Esto permite a los operadores detectar y tomar medidas preventivas para prevenir peligros potenciales en la mina, mejorando la eficiencia general del sistema de transmisión de energía. Este documento describe las consideraciones adicionales requeridas para los sistemas eléctricos subterráneos. minas con atmósferas potencialmente explosivas, así como el diseño del sistema de transmisión de energía y del sistema de monitoreo.

Técnicas innovadoras en minería subterránea para la prevención de fenómenos dinámicos de gas

N° PUBLICACIÓN	ENERGIES. VOLUME 14, ISSUE 16
AUTOR(ES)	ÁLVAREZ ET AL.
AÑO	2022

En las últimas décadas, se han llevado a cabo investigaciones rigurosas con el fin de comprender el fenómeno dinámico del gas y aunque se han empleado diferentes técnicas preventivas, aún hoy en día hay numerosos accidentes incluso con la pérdida de vidas. Este trabajo analiza un método alternativo e innovador de fracturación y desgasificación del carbón, mediante la generación de CO2 con un dispositivo pirotécnico llamado PYROC (Pyrotechnic Break Cartridges). Se realizan ensayos a mediana escala de generación de CO2 en muestras de carbón y se analiza su efecto comparando las permeabilidades iniciales y finales de las muestras de carbón una vez finalizada la generación de CO2. Estas permeabilidades se calculan inyectando metano. Además, se ha analizado la influencia de diferentes parámetros como la longitud de los pozos, la presión del gas o la permeabilidad inicial del carbón con una simulación numérica de una cara de uno de los subniveles de una mina. Los resultados muestran que el método aumenta la seguridad en las operaciones mineras porque fractura y desgasifica el carbón, aumenta la permeabilidad del carbón en el pozo de inyección de 9,5 mD a 31 mD, disminuye la presión del gas metano por debajo de los niveles de predetonación durante 1 min, logra longitudes descomprimidas entre 8 y 10 m por delante de la cara con presiones de inyección de 50 MPa, relaja la longitud total del pozo para valores iniciales de permeabilidad al carbón iguales o superiores a 0,002 mD, y permite trabajar con carbones de baja permeabilidad con altas tensiones inducidas y altas concentraciones de metano.

2

Análisis de oportunidades

Novedades

HELLA mejorará aún más la seguridad de la iluminación minera con el lanzamiento de la segunda generación de la luz de trabajo inteligente roklume 280N

FUENTE	MINERÍA INTERNACIONAL
AÑO	2022

El especialista en iluminación y electrónica HELLA dice que ha desarrollado aún más la popular luz de trabajo RokLUME 280N para minería y otras aplicaciones de servicio pesado y está lanzando la segunda generación de productos con seis variantes de iluminación a mediados de 2022. Las propiedades de iluminación se mejoraron aún más en el curso de un mayor desarrollo con seis variantes y se adaptaron a diferentes escenarios de trabajo específicos.

Las luces de trabajo de la serie RokLUME 280N Gen 2 dicen que son particularmente adecuadas para entornos mineros hostiles. La iluminación óptima del área de trabajo es particularmente importante en terrenos accidentados para que el conductor pueda reaccionar a los obstáculos y peligros a tiempo. Con una salida de luz muy alta de hasta 4.400 lúmenes, las luces de trabajo RokLUME 280N Gen 2 "no solo ofrecen una mejor visibilidad y, por lo tanto, una mayor seguridad, sino también una mayor productividad, ya que la luz es similar a la luz del día y el conductor puede trabajar con menos fatiga. El consumo de energía es de solo 50 vatios. En comparación con los dispositivos halógenos, esto significa una reducción en el consumo de energía y, por lo tanto, contribuye a la reducción de CO2".

El RokLUME 280N Gen 2 está disponible en seis variantes de iluminación, con cada luz de trabajo adaptada a un entorno de trabajo específico. Las luces de trabajo con lentes de colores en ámbar y verde son adecuadas, por ejemplo, para su uso en condiciones de visibilidad difíciles como niebla, nevadas o condiciones polvorientas. La nueva variante ZEROGLARE, pendiente de patente, ha sido equipada con un nuevo reflector y un innovador sistema óptico.

El sistema de iluminación en sí se ha refinado aún más y crea un corte horizontal agudo a 0 ° para llevar la luz exactamente al suelo frente al vehículo. La línea de corte garantiza que los conductores que se aproximan no queden deslumbrados. Además, la iluminación de campo cercano se ha mejorado significativamente para proporcionar más luz en el ancho y la parte delantera del vehículo. Otra variante tiene una iluminación de mayor alcance a través de una distribución de la luz muy mejorada para una visibilidad óptima en la distancia. Una adición completamente nueva es una versión con proyectores de túnel, que HELLA dice que crea una imagen de luz perfecta bajo tierra.

La carcasa de los faros RokLUME 280N Gen 2 está hecha de aluminio fundido a presión de alta calidad con un revestimiento NanoSafe resistente a la corrosión que se adapta de manera óptima a entornos hostiles. Todas las luces de trabajo de la serie se pueden montar de pie, colgando u horizontalmente gracias a un soporte robusto y centrado. "Las diferentes opciones de montaje garantizan una iluminación ideal y homogénea incluso en entornos con requisitos de alta vibración. Con su tamaño compacto, la nueva luz de trabajo RokLUME 280N Gen 2 es un talento completo absoluto, ideal para todos los vehículos mineros y máquinas pesadas"

Figura 1

FUENTE: INTERNATIONAL MINING

Fortescue amplía el uso de la tecnología portátil de gestión de la fatiga smartcap

FUENTE	INTERNATIONA MINING
AÑO	2021

La gestión de la fatiga es fundamental para garantizar una fuerza laboral segura y saludable. En su Informe de Sostenibilidad 2021, Fortescue Metals Group (FMG) dice que a lo largo del año fiscal 21 (1 de julio de 2020-30 de junio de 2021), continuó utilizando herramientas de gestión de la fatiga para apoyar la planificación de la fuerza laboral y un entorno de trabajo seguro. Esto incluye el uso de FAID de InterDynamics, un software de análisis de listas que ayuda a cuantificar los riesgos de fatiga de la lista, lo que permite a los líderes y miembros del equipo predecir los riesgos de fatiga y establecer controles.

En el año fiscal 21, FMG también extendió el uso de SmartCap, una tecnología portátil que monitorea la actividad cerebral y proporciona a los usuarios retroalimentación en tiempo real sobre su nivel de fatiga, lo que les permite hacer ajustes y reducir la probabilidad de que ocurra un evento de fatiga. Durante el año fiscal 21, 198 unidades estaban en funcionamiento en los sitios de FMG.

La compañía agregó: "Las herramientas de informes que identifican a los miembros del equipo que trabajan horas adicionales y un proceso para apoyar a los líderes que realizan cambios para reducir los riesgos de fatiga también se utilizan en todos nuestros sitios. Durante el año fiscal 21, compramos equipos de apnea del sueño para permitir que nuestros empleados y contratistas de Perth y en el sitio se autoevalúen los riesgos de apnea del sueño. Junto con el apoyo adicional, los miembros del equipo pueden mejorar la calidad de su sueño y reducir los riesgos de fatiga asociados con la apnea obstructiva del sueño".

Wenco International Mining Systems adquirió SmartCap en mayo de 2021. La matriz de Wenco es Hitachi Construction Machinery con SmartCap que se une a la familia Solution Linkage® de HCM, la plataforma de soluciones TIC / IoT de Hitachi para clientes globales de minería y construcción creada en respuesta a las crecientes demandas de seguridad mejorada, costo del ciclo de vida y productividad.

Figura 2

FUENTE: INTERNATIONAL MINING

Barminco, Newtrax y Sandvik se unen para abordar la seguridad de los peatones en las minas subterráneas

FUENTE	MINERIA INTERNACIONAL
AÑO	2021

Barminco, Newtrax y Sandvik de Perenti se están asociando para desarrollar lo que dicen es una nueva solución basada en tecnología que mejora la seguridad de los peatones que trabajan cerca de vehículos pesados (AV) bajo tierra.

Entre 2008 y 2018, hubo 12 muertes relacionadas con vehículos pesados en la industria minera subterránea en Australia Occidental. Siete de esas muertes fueron peatones.

"Esta estadística es un recordatorio de que estas máquinas mineras, que pesan un mínimo de 4,5 t y operan en áreas de poca visibilidad, son un factor de riesgo significativo para las personas que trabajan cerca de ellas en un entorno subterráneo", dijeron las compañías.

Barminco, uno de los principales contratistas de minería subterránea, actualmente opera 25 proyectos en siete países y emplea a más de 5.600 personas. Casi todos estos empleados estarán expuestos a un HV de trabajo durante su carrera. De hecho, cada hora de cada día del año, hay aproximadamente 2.000 empleados de Barminco trabajando bajo tierra interactuando con vehículos pesados.

La experiencia en minería subterránea y de escala de Barminco, combinada con la capacidad de Newtrax para desarrollar sistemas de prevención de colisiones y la alta penetración de los vehículos pesados sandvik con controles avanzados, significa que esta asociación está en una posición única para comprender cómo interactúan las personas y los equipos en las minas subterráneas, dijeron.

Newtrax ha desarrollado un sistema de prevención de colisiones que vincula las lámparas de tapa "inteligentes" al sistema de advertencia dentro de la cabina de un HV subterráneo. El sistema proporciona al operador del vehículo visibilidad virtual de cualquier peatón en el área inmediata de su vehículo, junto con un sistema de advertencia escalonado tanto para el peatón como para

el operador a medida que se reduce la distancia entre ellos. Esta escalada pasa de la advertencia a la intervención del vehículo, donde el HV reduce automáticamente la velocidad y se detiene controladamente, cuando el sistema detecta a cualquier peatón que lleve una luz de tapa inteligente en la zona de alto riesgo.

Bajo la asociación, Newtrax desplegará su sistema de prevención de colisiones de nivel 9 de próxima generación en toda la flota sandvik de Barminco, incluido el suministro de lámparas de tapa inteligentes con características de seguridad electrónicas avanzadas a las minas subterráneas de Barminco. La tecnología se someterá a pruebas iniciales en uno de los sitios subterráneos de Barminco en enero de 2022.

Paul Muller, director ejecutivo de Perenti, Minería, dijo que el enfoque del proyecto era doble: la seguridad de su gente y la adopción sostenible de la tecnología en toda la industria.

"La exposición de los peatones a los vehículos pesados bajo tierra es un riesgo significativo no solo para nosotros, sino para todos los involucrados en la industria minera subterránea", dijo Muller. "La combinación de la tecnología de Newtrax, nuestra experiencia operativa subterránea y el papel de Sandvik en el suministro de vehículos mineros pesados puede ponernos en condiciones de ofrecer a toda la industria una solución inteligente a un problema complejo".

Simon Waghorn, vicepresidente regional de Newtrax – APAC, dijo que la colaboración con Barminco proporcionaría a los socios experiencia en el mundo real que ayudaría a optimizar el sistema a medida que se desarrolla.

"Aunque el sistema de prevención de colisiones Newtrax es el mejor sistema disponible en el mercado, se requieren muchas más mejoras para acelerar la adopción", dijo. "Esta asociación con Barminco, un contratista de minería subterránea de roca dura de clase mundial, permitirá el desarrollo colaborativo de productos que dará como resultado un producto aún mejor para la industria".

Wayne Scrivens, Vicepresidente del Área de Ventas APAC, Sandvik Mining and Rock Solutions, agregó: "Barminco es un cliente muy importante para Sandvik y nos complace asumir el desafío de desarrollar y entregar los controladores de intervención líderes en la industria, para permitir el control lento de los equipos en la flota de Barminco".

Figura 3

FUENTE: INTERNATIONAL MINING

Ingeniería UAI inaugura el primer laboratorio de Latinoamérica para pruebas de explosivos

FUENTE	Noticias UAI
AÑO	2022

El laboratorio se ubica en la localidad de Chancón (Región de O'Higgins) y permitirá ejecutar detonaciones de escala de laboratorio en roca y en hormigón con distintas cargas específicas y medir de forma estandarizada la interacción explosivo-medio y el pre acondicionamiento de los materiales a la conminución (es decir, su reducción de tamaño). El establecimiento está instalado en un nicho lateral del túnel de la Escuela Mina Planta de la Universidad Adolfo Ibáñez. El objetivo final es ayudar a la industria minera a beneficiarse mejor de la energía explosiva, que es más barata y de menor impacto ambiental, y reducir el consumo de energía eléctrica, más cara y de mayor impacto ambiental, durante el proceso de conminución de rocas. Además, buscan orientar a la industria minera en la elección de explosivos ideales para cada aplicación específica, ya sea fragmentación de alta energía, producción de grandes bloques como protección de costas o voladuras de contorno.

Figura 4

FUENTE: Noticas UAI

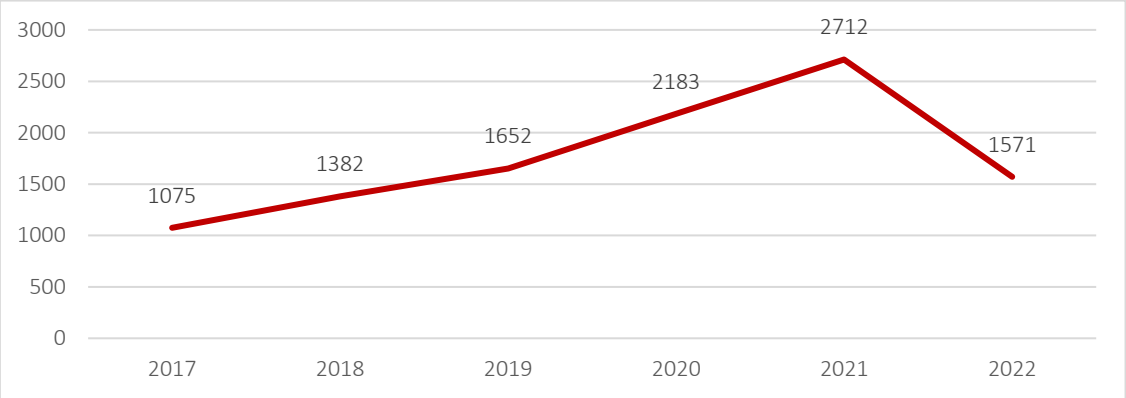
3

Centros de desarrollo tecnológicos

Evolución de patentes

En el período comprendido entre el año 2017 y julio de 2022 se registraron 10 575 documentos de patente a nivel global, los cuales se reducen a 9 276 familias de patentes[1]. El desarrollo de invenciones en dispositivos de seguridad para minería ha mostrado un crecimiento interanual continuo desde el 2017.

Gráfico 1. Tendencia anual de solicitudes y patentes concedidas a nivel mundial

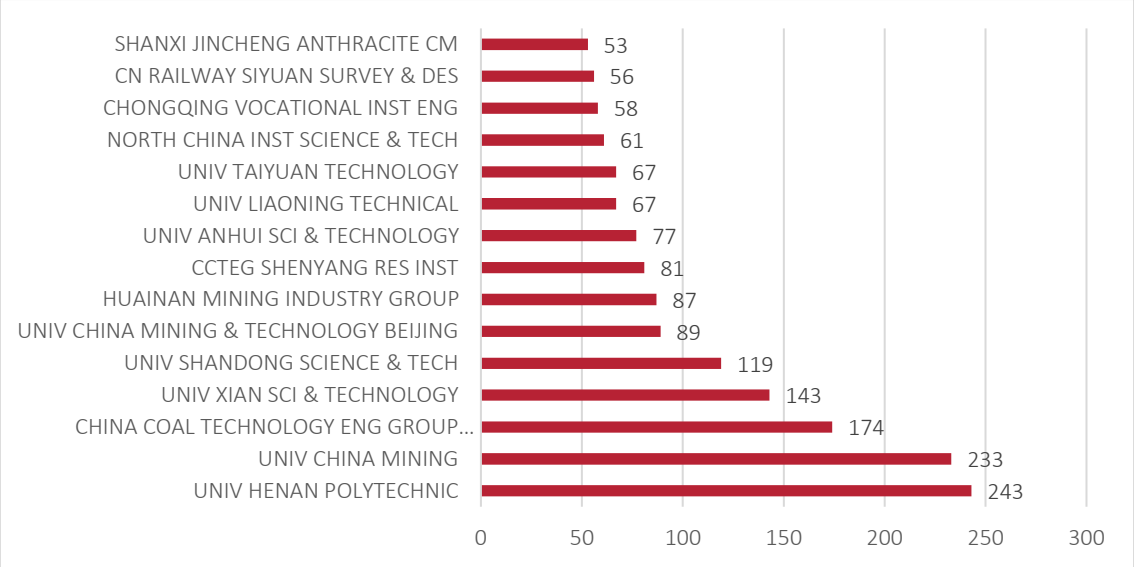


Fuente: Modificado de The Lens (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda "class_ipcr.symbol:E21F5/00 OR class_ipcr.symbol:E21F7/00 OR class_ipcr.symbol:E21F11/00 OR class_ipcr.symbol:E21F9/00"

Principales desarrolladores

Las principales entidades solicitantes de estas patentes de invención son: Univ Henan Polytechnic (243), Univ China Mining (233), China Coal Technology Eng Group Chongqing Res Inst (174), Univ Xian Sci & Technology (143), y Univ Shandong Science & Tech (119).

Gráfico 2. Principales entidades solicitantes de patentes.



Fuente: Modificado de Espacenet (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda "ipc = "E21F5/00" OR ipc = "E21F7/00" OR ipc = "E21F11/00" OR ipc = "E21F9/00") AND pd >= "2017"

[1] Una familia de patentes está conformada por las solicitudes presentadas en distintos países con una misma fecha de prioridad

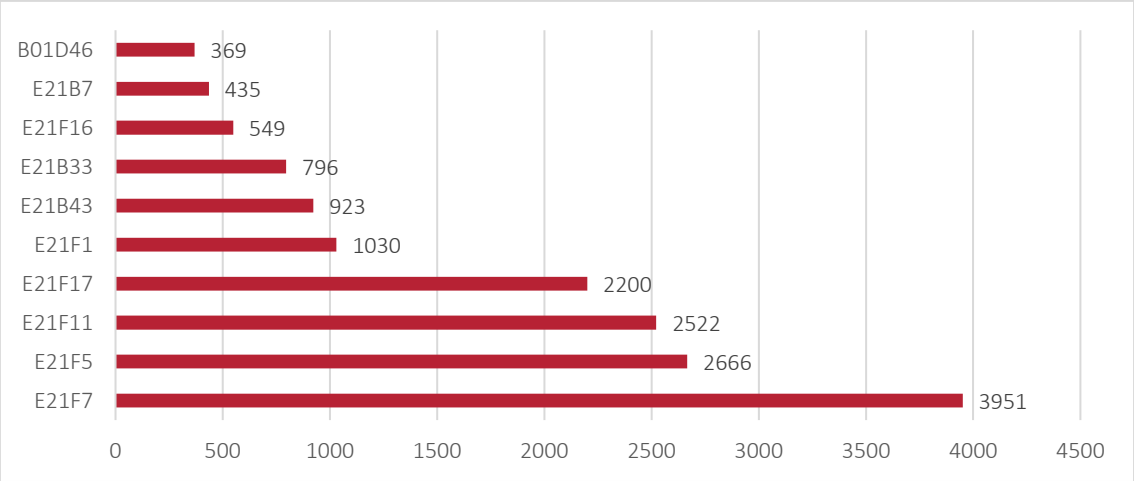
4

Campos tecnológicos de aplicación

Principales áreas tecnológicas

En los últimos 05 años, las áreas tecnológicas, a nivel de grupos principales, con mayor número de patentes de invención o modelos de utilidad publicados correspondieron a los campos: Procedimientos o dispositivos para retirar el gas, con o sin utilización ulterior del mismo con un fin cualquiera (E21F 7/00), Medios o procedimientos para impedir, fijar, extraer o retirar el polvo; Prevención de las explosiones o de los fuegos (E21F 5/00), y Dispositivos de salvamento u otros dispositivos de seguridad, p. ej. refugios o caminos de escape (E21F 11/00).

Gráfico 3. Número de patentes solicitadas según clasificación internacional de patentes (CIP)

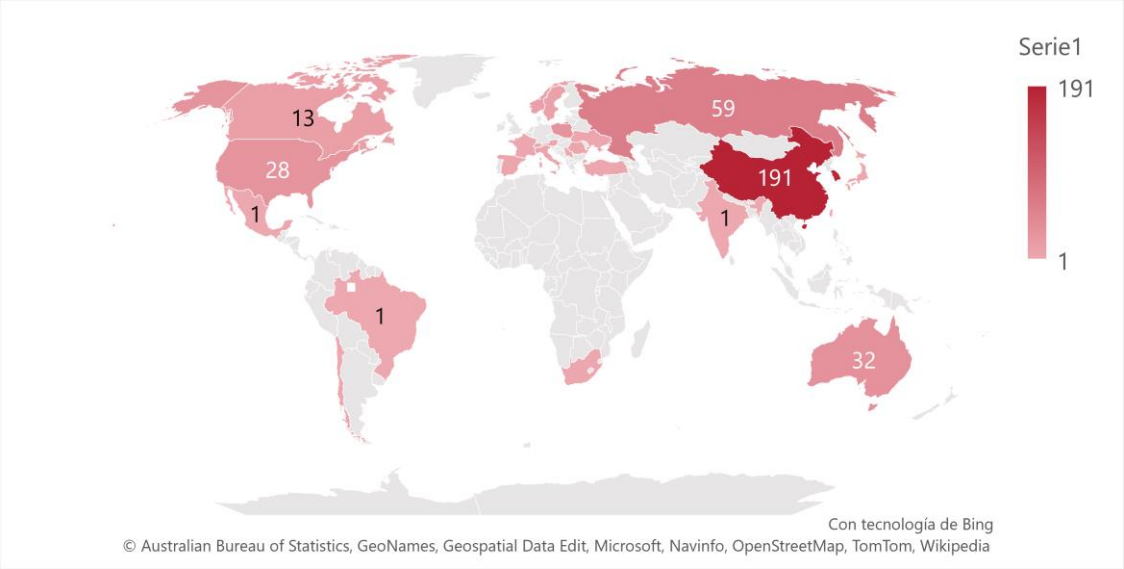


Fuente: Modificado de Espacenet (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda "ipc = "E21F5/00" OR ipc = "E21F7/00" OR ipc = "E21F11/00" OR ipc = "E21F9/00") AND pd >= "2017"

Países más prolíficos en desarrollo tecnológico

En el mismo período de análisis, los países con mayor concentración de entidades solicitantes y desarrolladoras de nuevas invenciones corresponden a China (191), Corea del Sur (184), Rusia (59), Australia (32), y Polonia (30).

Gráfico 4. Países con mayor concentración de entidades solicitantes

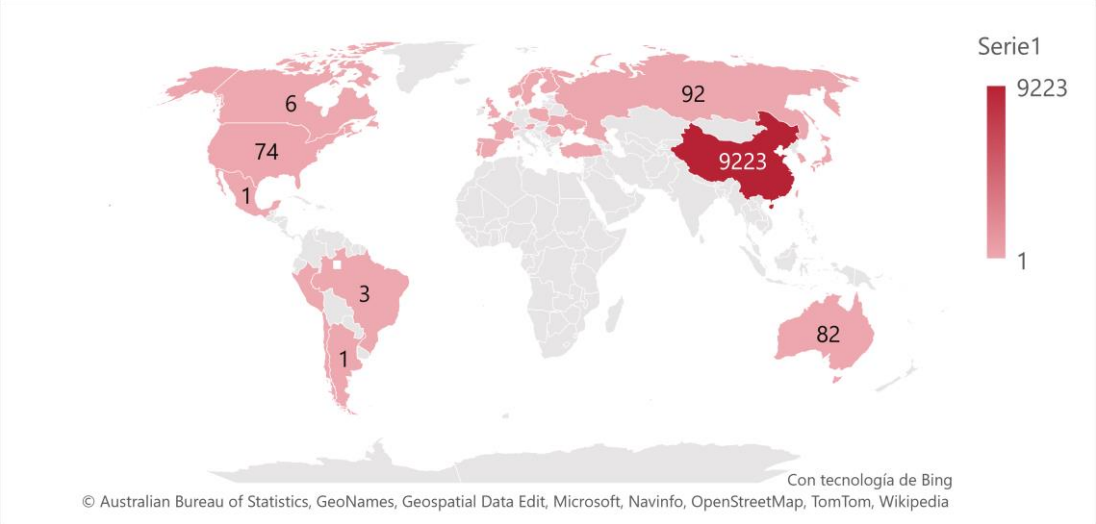


Fuente: Modificado de Espacenet (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda "ipc = "E21F5/00" OR ipc = "E21F7/00" OR ipc = "E21F11/00" OR ipc = "E21F9/00") AND pd >= "2017"

Principales economías donde se protegen los desarrollos tecnológicos

Las patentes o modelos de utilidad analizados fueron registrados principalmente en China (9223), Corea del Sur (191), OMPI (95), Rusia (92), y Australia (82).

Gráfico 5. Países con mayor concentración de protección de desarrollos tecnológicos



Fuente: Modificado de Espacenet (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda "ipc = "E21F5/00" OR ipc = "E21F7/00" OR ipc = "E21F11/00" OR ipc = "E21F9/00") AND pd >= "2017"

Evolución de registros de patentes por entidad

ETIQUETAS DE FILA	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
UNIV CHINA MINING	20	58	92	67	61	5	303
UNIV HENAN POLYTECHNIC	31	47	55	56	44	15	248
中国矿业大学	29	28	24	44	34	29	188
CHINA COAL TECHNOLOGY ENG GROUP CHONGQING RES INST	4	27	33	45	65	0	174
UNIV XIAN SCI & TECHNOLOGY	22	27	31	23	37	4	144
UNIV SHANDONG SCIENCE & TECH	15	25	24	32	35	9	140
UNIV ANHUI SCI & TECHNOLOGY	6	10	16	25	32	5	94
UNIV CHINA MINING & TECHNOLOGY BEIJING	8	24	19	22	15	4	92
HUAINAN MINING INDUSTRY GROUP	4	14	25	17	25	3	88
CCTEG SHENYANG RES INST	3	4	22	28	24	1	82
中煤科工集团重庆研究院有限公司	4	3	12	11	22	29	81
河南理工大学	20	17	5	11	11	13	77
UNIV TAIYUAN TECHNOLOGY	8	9	10	13	28	4	72
山东科技大学	10	8	12	12	11	19	72
UNIV LIAONING TECHNICAL	15	16	17	10	12	1	71
UNIV GUIZHOU	8	7	27	4	12	5	63
NORTH CHINA INST SCIENCE & TECH	0	1	24	26	9	2	62
SHANXI JINCHENG ANTHRACITE CM	7	9	11	23	9	0	59
CHONGQING VOCATIONAL INST ENG	2	1	3	5	44	3	58
CN RAILWAY SIYUAN SURVEY & DES	3	5	9	13	21	5	56
TOTAL GENERAL	**219**	**340**	**471**	**487**	**551**	**156**	**2224**

Fuente: Modificado de The Lens (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda "class_ipcr.symbol:E21F5/00 OR class_ipcr.symbol:E21F7/00 OR class_ipcr.symbol:E21F11/00 OR class_ipcr.symbol:E21F9/00"

Conclusiones

Conclusiones

El desarrollo de invenciones relacionadas a dispositivos de seguridad en minería ha presentado una tendencia de crecimiento interanual constante en el período comprendido entre enero del 2017 y julio de 2022. En el año 2021 el volumen de documentos registrados creció en 24% respecto al año 2020. En el transcurso del año 2022 se registraron invenciones que superan el conjunto de invenciones registradas el año 2018.

China desataca como el principal mercados de interés, con el 92% de las publicaciones de patente registradas, seguidos de Corea (1.9%) , Australia (0.91%) y Estados Unidos (0.73%).

China es el principal generador de innovaciones, con un 27% de los registros. Seguido de Corea (23%), Polonia (9.3%), Australia (7.3%) y Estados Unidos (6%).

Destacan como entidades solicitantes, universidades y centros de investigación chinos, como: Univ China Mining, Univ Shandong Science & Tech, Univ Anhui Sci & Technology, Xuzhou Olivine Geoscience & Geotech Co LTD, Jiangsu Xinchuang Safety Tech Research Institute Co LTD.

Entre los principales titulares de las patentes en la oficina de Estados Unidos destacan China University of Mining and Technology, Shandong University of Science and Technology, Chang'an University, Ecolab Usa INC, Jusand Nominees Pty LTD as Trustee for an & Jm Noonan Family Trust, The University of Newcastle, y Abc Industries INC.

Los documentos de patente con mayor impacto son en los últimos años son: *Coal mine down-hole drilling penetration improvement method based on controllable shock wave technology (CN 107956505 A), Tunnel detection robot and routing inspection method thereof (CN 107956505 A); y Fluidized coal and gas simultaneous mining system and synchronous mining method of System (CN 110656937 A)*

prom
perú