



## ESTUDIO ESPECIALIZADO

SERVICIO DE MONITOREO DE  
TECNOLOGÍAS Y/O DESARROLLOS  
TECNOLÓGICOS EN LA LÍNEA  
PROVEEDORES A LA MINERÍA:  
EQUIPOS DE PERFORACIÓN DE  
CHIMENEAS Y DEMÁS

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. DESARROLLOS TECNOLÓGICOS RELEVANTES .....	5
3. ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES .....	7
4. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO. ....	13
5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA. ....	18
6. RECOMENDACIONES RESPECTO A LOS SECTORES VINCULADOS CON LAS INDUSTRIAS SELECCIONADAS POR EL EQUIPO A CARGO DEL PROYECTO .....	24

**1. INTRODUCCIÓN**

La economía peruana viene registrando un crecimiento sostenido a pesar de las adversidades generadas por la pandemia de COVID-19. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en su último Informe Técnico de Producción Nacional (08 de agosto 2021), menciona que la producción nacional ha crecido en los últimos doce meses en un 6,35%, cifra alentadora y que parece ser parte del anhelado “efecto rebote” económico. Además, en el reporte se evidencia que los 3 grandes sectores económicos del país, de los últimos 15 años y que lideran un posicionamiento productivo sólido, respecto al Producto Interno Bruto (PIB), son: (1) el sector de manufactura (16.52%), (2) el sector de otros servicios (14.89%), y finalmente (3) el sector de minería e hidrocarburos posicionado con un 14.36%. He aquí la importancia del sector minero, ya que es uno de los pilares fundamentales del crecimiento económico peruano. La expansión económica del sector ha incrementado el interés de 30 empresas mineras peruanas por invertir en servicios tecnológicos a través del programa de innovación Minergy Scouting (Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, 2021). Por lo que, las importaciones en dispositivos y servicios tecnológicos en el Perú, comenzarán a tener una gran relevancia para los próximos años.

Las exportaciones del Perú representan el 31,5% del PIB (INEI, 2021), siendo los principales mercados destino, los países como China, Estados Unidos de América, Canadá, Japón, India y República de Corea del Sur. De todas estas ventas realizadas al exterior, la minería se ha mantenido en continuo crecimiento, según reporta la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (COMEXPERÚ), quienes afirman que el crecimiento de exportaciones tradicionales, para el 2021 (enero-marzo), crecieron en un 10.7% respecto al mismo periodo del 2020. Para el año 2021 se espera que el sector minero crezca

productivamente en un 11,4 %, explicado por la mayor producción de la gran y mediana minería y de la entrada en operación de Mina Justa y la ampliación de Toromocho; por otra parte se estima que para el año 2022, la producción del sector de minería metálica se incremente en un 6,9% por la mayor producción de Toromocho, Mina Justa, Las Bambas (Chalcobamba) y Constancia (Pampacancha), además de la entrada en operación del proyecto de Quellaveco (BCRP, 2021).

En un inicio las excavaciones subterráneas se realizaban con el uso de pólvora, este método se volvió muy popular para el siglo XVII; luego con la fabricación de la dinamita y variaciones, cuyo principal inventor fue Alfred Nobel, marcaron un gran avance para los nuevos métodos de excavación minera. A la par, surgían nuevos métodos para complementar y en algunos casos suplantar al mismo objetivo, es así que surge la perforación de barrenos que mediante la aplicación de aire comprimido, grandes perforadoras rotativas y martillos hidráulicos, marcaron un hito en la industria. Actualmente, la tendencia en perforaciones mineras apunta hacia métodos más seguros y automatizados, que incluyan soluciones de robots, sostenibilidad, predictibilidad y geomática.

Bajo este contexto, con el presente informe, se pretende explorar los principales desarrollos tecnológicos (patentes), realizar un análisis de nuevas oportunidades (potenciales productos), ubicar los principales centros de desarrollo tecnológico (a nivel nacional e internacional), y finalmente se efectuará un análisis de la información tecnológica (campos tecnológicos y actores principales).

## 2. DESARROLLOS TECNOLÓGICOS RELEVANTES

### 2.1. PATENTES

#### 2.1.1. CHINA. Máquina de perforación ascendente (RBM) móvil multifuncional.

*CN208934594U*

*Publicado el 04/06/2019*

La máquina de perforación ascendente (RBM) tradicional suele ser del tipo que no tiene capacidad de movimiento autónomo y debe transportarse al sitio de construcción mediante equipos de transporte. Esto requiere mano de obra y recursos materiales adicionales, lo que aumenta la dificultad y la fuerza del trabajo. El objeto principal de la presente invención es proporcionar una plataforma de la elevación móvil multifuncional que pretende resolver el problema mencionado anteriormente, proporcionando una máquina de perforación ascendente (RBM) que incluye un ensamblaje de coche de potencia, un ensamblaje de motor principal, un ensamblaje de unidad de potencia y un ensamblaje de coche de tubería de perforación.

[Más información aquí.](#)

#### 2.1.2. CHINA. Estructura de montaje para una para una máquina de perforación ascendente (RBM).

*CN112627739A*

*Publicado el 09/04/2021*

La invención proporciona una estructura de montaje para una para una máquina de perforación ascendente (RBM). La estructura de montaje comprende un soporte, una fresa madre y un eje central para el montaje fijo de la fresa madre, en el que el eje central está provisto de un primer y un segundo extremo provistos de partes en forma de V. Las ranuras en forma de V están formadas en los dos extremos del soporte de la placa de cocción, una primera y segunda

pared lateral interna están dispuestas en los dos lados del soporte de la placa de cocción, y una tercera pared lateral está dispuesta en la segunda pared lateral interna hacia afuera. Las partes en forma de V en los dos extremos del eje central de la fresa madre se fijan en las correspondientes ranuras mediante pernos. El primer resalto del eje está en conexión de holgura con la primera pared lateral interna, el segundo está en conexión de interferencia con la segunda pared lateral interna y el tercero está en conexión de interferencia con la tercera pared lateral. Gracias a esta disposición, se reduce la probabilidad de movimiento axial del eje central de la fresa madre y por lo tanto, se reduce el riesgo de rotura de los pernos.

[Más información aquí.](#)

### 3. ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES

#### 3.1. PRODUCTOS POTENCIALES

El siguiente apartado se desarrolló desde un enfoque de tendencias tecnológicas implementadas por diferentes StartUps a nivel global, ya que estas se encuentran revolucionando las tecnologías actuales; asimismo, el apartado se basó en el impacto de las iniciativas más notorias del mercado, ya que repercuten progresivamente en los otros sectores afines al suyo, por lo que se ha considerado importante mencionar un listado de estas de acuerdo a su notoriedad en el mercado. Justificando lo mencionado, podemos entender que las tecnologías que desarrollan las StartUps se encuentran resolviendo las últimas necesidades tecnológicas de manera transversal y multidisciplinar en todas las industrias. Para realizar esta búsqueda se utilizaron las plataformas StartUs insights, AngelList.co, StartUp il que disponen de una variada lista de StartUps clasificadas según el sector tecnológico que revolucionan y según su crecimiento.

##### 3.1.1. SINGAPUR. Atomiónica

Atomionics es una startup de Singapur que desarrolla sensores basados en interferometría atómica. El gravímetro de la startup, Gravio, ofrece alta resolución, precisión y sensibilidad de imágenes para descubrir estructuras subterráneas. La solución hace que la topografía sea más rentable al trazar una ruta de túnel eficiente en el tiempo. Gravio también mejora la seguridad de la infraestructura subterránea y encuentra la ubicación precisa de hidrocarburos y depósitos minerales.

[Más información aquí.](#)

### 3.1.2. HOLANDA. Spectral

La startup holandesa Spectral Industries ofrece sistemas de determinación de composición mineral y monitoreo de calidad basados en sensores para su aplicación en la industria minera. La solución de la startup SPECTRAL Conveyor Belt LIBS Sensor mide la composición química atómica completa del material que pasa por la banda. El sistema colocado sobre la cinta transportadora permite el monitoreo y análisis de la calidad a nivel atómico de la ley del mineral en el material extraído para separar el mineral del material de desecho. Además, el sistema facilita la identificación del material para su reciclaje.

[Más información aquí.](#)

### 3.1.3. ESCOACIA. Phoenix RDS

Phoenix RDS es una startup escocesa que brinda servicios para el segmento upstream de petróleo y gas. La solución de optimización de perforación de la startup combina el conocimiento teórico con la experiencia práctica para reducir los riesgos. La solución analiza los pozos de compensación para comparar el desempeño e identificar peligros y riesgos potenciales. Además, la solución también determina las causas del tiempo no productivo (NPT) y el tiempo perdido invisible (ILT).

[Más información aquí.](#)

### 3.1.4. NORUEGA. Heavelock



La startup noruega Heavelock desarrolla una válvula autónoma para estabilizar la presión de fondo de pozo. La tecnología patentada de la puesta en marcha simula variaciones de presión de fondo de pozo y otros parámetros. Esto permite gestionar los riesgos relacionados con las herramientas de fondo de pozo, así como también los márgenes de presión, en las plataformas marinas. La solución también ahorra costes al optimizar la velocidad de disparo.

[Más información aquí.](#)

### 3.1.5. EE.UU. Phoenix Tailings

La startup estadounidense Phoenix Tailings desarrolla tecnología patentada de remoción para mejorar la sustentabilidad de las operaciones mineras. La puesta en marcha reprocessa los estanques de relaves tratándolos como un nuevo mineral y extrae metales primarios valiosos individuales de una manera holística y sostenible. Como resultado, las empresas mineras reducen la cantidad de desechos tóxicos que potencialmente contaminan el medio ambiente. Además, la tecnología de la startup permite a las empresas mineras aumentar su producción y fortalecer la viabilidad económica de las minas. Esto contribuye a la sostenibilidad a largo plazo en términos de cero emisiones de carbono de las operaciones mineras.

[Más información aquí.](#)

### 3.2. PROVEEDORES DE INSUMOS

---

El análisis de los proveedores de insumos se realizó mediante el uso de la herramienta Trade Map del organismo internacional International Trade Centre, que proporciona - en forma de Cuadros, gráficos y mapas - indicadores de desempeño exportador, de demanda internacional, de mercados alternativos y de mercados competitivos, así como un directorio de empresas importadoras y exportadoras.

La tecnología, se identificó con el código arancelario (HS) 8430 - Máquinas y aparatos para explanar, nivelar, traillar ("scraping"), excavar, compactar, apisonar (aplanar), extraer o perforar tierra o minerales; martinetes y máquinas para arrancar pilotes, estacas o similares; quitanieves.

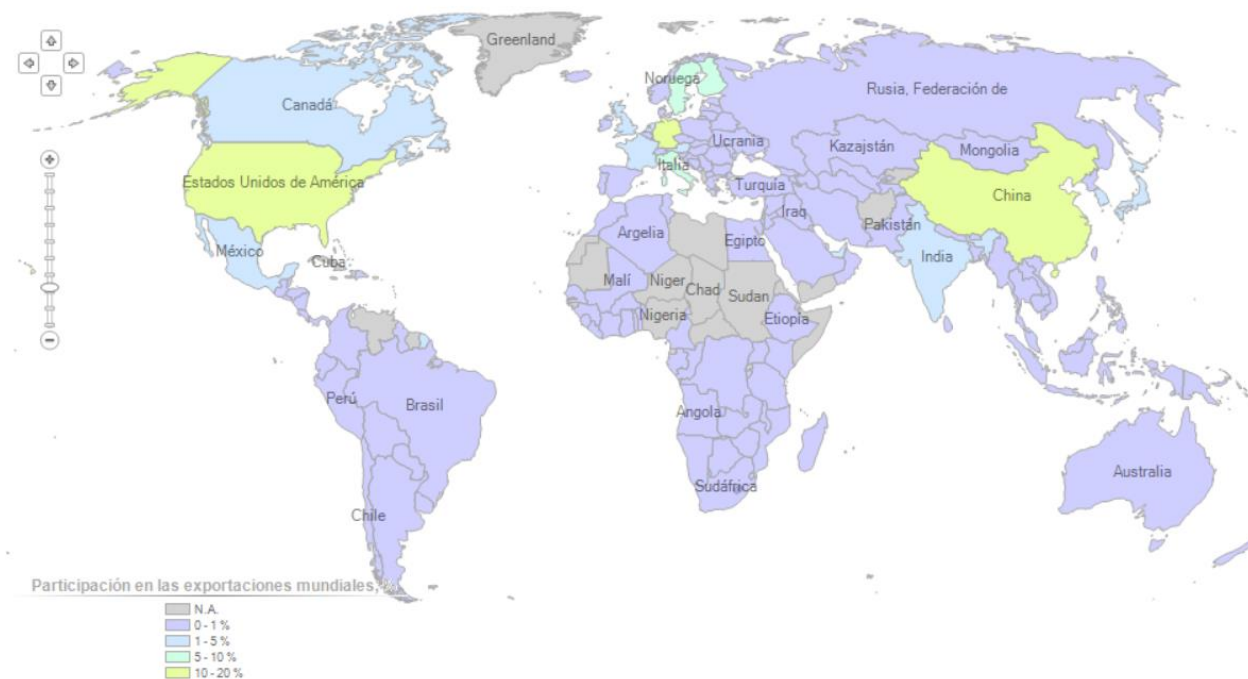
Cómo se muestra en la Imagen 1, los principales países líderes en exportación y por lo tanto principales países que suministran insumos referidos a la tecnología abordada en el presente, son: China, Estados Unidos de América, Canadá, México, entre otros. Las exportaciones durante el año 2020 se estimaron en 8 559 599 USD, 26% menos respecto al 2019.

### Imagen 1. Principales países líderes en exportadores para Producto:

851762

#### Lista de los países exportadores para el producto seleccionado en 2020

Producto : 8430 Máquinas y aparatos para explanar, nivelar, traillar "scraping", excavar, compactar, apisonar "aplanar", extraer o perforar tierra o minerales: martinets y máquinas para arrancar pilotes, estacas o simil.: quitanieves (exc. aparatos montados en v

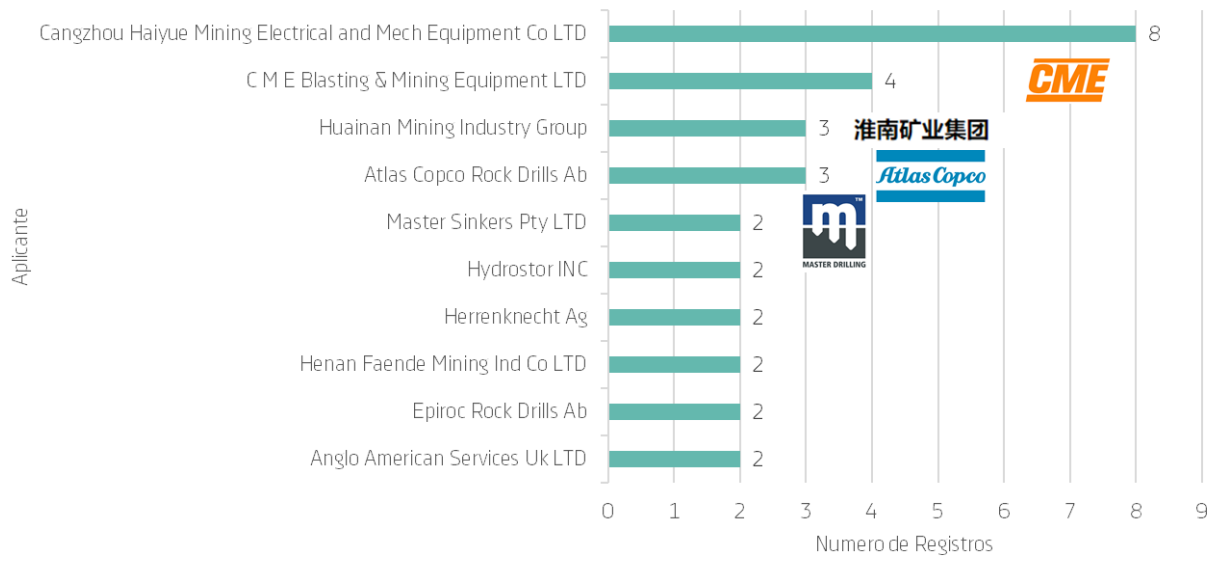


Fuente: International Trade Centre.

### 3.3. PROVEEDORES TECNOLÓGICOS

El análisis de proveedores de tecnología se pudo realizar a través de la utilización de la herramienta Lens.org, ya que facilita un análisis dinámico y personalizable, que se adecua a las necesidades del objetivo de búsqueda. Para el presente caso, se evaluó la cantidad de patentes registradas por solicitante en los últimos años (2017-2021). Los principales proveedores tecnológicos son: Cangzhoy Haiyue Mining (8), CME Blasting & Mining Equipment (4) y Huainan Mining Industry Group (3) (Gráfico 1).

Gráfico 1. Principales proveedores tecnológicos



Fuente: The Lens, periodo de análisis: Enero 2017-Agosto 2021

## 4. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

## 4.1. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO A NIVEL NACIONAL

A continuación, se detallan centros de investigación nacionales autorizados por el CONCYTEC, en marco ley N° 30309, para realizar actividades de investigación, desarrollo e innovación. Las detalladas se enmarcan en el Subárea (línea de investigación) de Ingeniería y Tecnología (Minería y procesamiento de minerales e Ingeniería Mecánica).

Cuadro 1. Centros autorizados por el CONCYTEC en disciplinas relacionadas

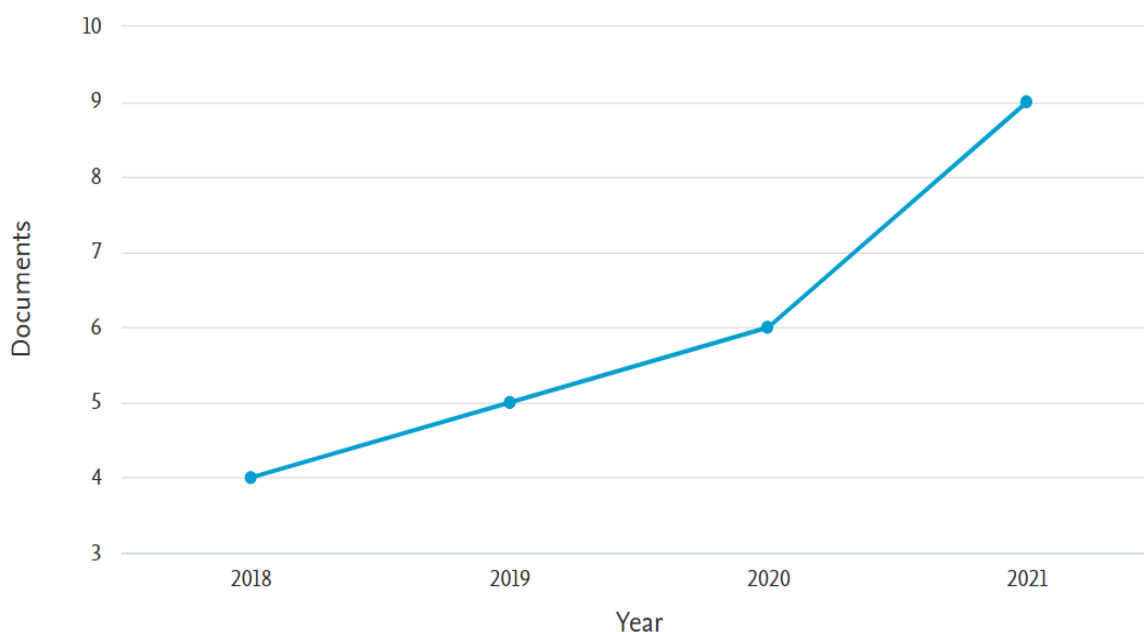
Resolución	Institución	Área	Sub Área	Disciplina	Contacto
RESOLUCION SUB DIRECTORAL 031-2017-CONCYTEC/SDCTT	Pontificia Universidad Católica del Perú	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería del Medio Ambiente	Minería y Procesamiento de Minerales	Karina Bañón Email: liz.banon@pucp.edu.pe Telf. (01) 6262000 Anexo 2190
RESOLUCIÓN SUBDIRECTORAL N° 048-2018-CONCYTEC/SDCTT	Consultores y Contratistas Generales S.A.C	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería Ambiental	Minería y Procesamiento de Minerales	Carlos Arturo Villachica León Email: cavillachica@gmail.com Telf. 014818530
RESOLUCIÓN SUBDIRECTORAL N° 1493-2018-CONCYTEC/SDCTT	Pontificia Universidad Católica del Perú	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería Mecánica	Ingeniería Mecánica	Karina Bañón Email: liz.banon@pucp.edu.pe Telf. (01) 6262000 Anexo 2190
RESOLUCIÓN SUBDIRECTORAL N° 028-2018-CONCYTEC-SDITT	Pontificia Universidad Católica del Perú	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería Mecánica	Ingeniería Mecánica	Karina Bañón Email: liz.banon@pucp.edu.pe Telf. (01) 6262000 Anexo 2190
RESOLUCION SUB DIRECTORAL 020-2017-CONCYTEC/SDCTT	Pontificia Universidad Católica del Perú	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería Mecánica	Mecánica Aplicada	Karina Bañón Email: liz.banon@pucp.edu.pe Telf. (01) 6262000 Anexo 2190

Fuente: Concytec (2021)

#### 4.2. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO A NIVEL INTERNACIONAL

A partir de consultar la base de datos de publicaciones SCOPUS, se encontraron 24 registros relacionados con el objeto de la búsqueda. A continuación, se muestran algunos indicadores que describen la evolución durante el periodo 2017-2021 en materia de producción científica. En el año 2018, 4, en el año 2019, 5, en el año 2020, 6 y al mes de agosto del año 2021, 9 documentos (Gráfico 2).

**Gráfico 2. Evolución de investigaciones por año**

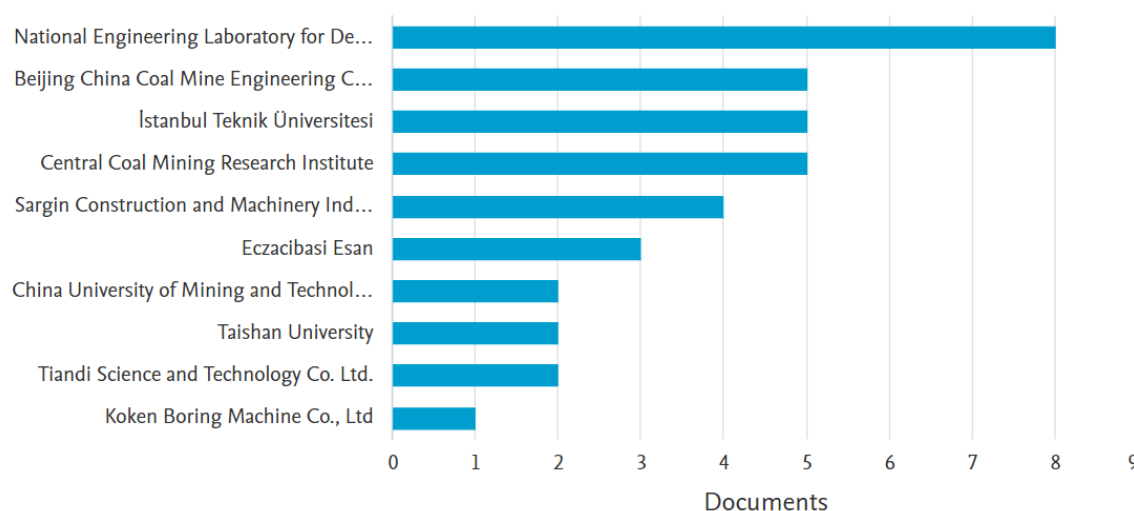


Fuente: Scopus

Las principales revistas científicas donde más se publicó en los últimos años, son: E3s Web Of Conferences (4), IEEE Access (2), ISRM International Symposium 10th Asian Rock Mechanics Symposium Arms 2018 (2), ISRM International Symposium Eurock 2020 (2) y en lop Conference Series Earth And Environmental Science (2).

Las instituciones con más publicaciones son National Engineering Laboratory for Deep Shaft Construction Technology in Coal Mine (8), Beijing China Coal Mine Engineering (5), İstanbul Teknik Üniversitesi (5), Central Coal Mining Research Institute (5), Central Coal Mining Research Institute (5) y Sargin Construction and Machinery Industry Trade Inc (4) (Gráfico 3).

**Gráfico 3. Instituciones de investigación líderes en cantidad de publicaciones**



Fuente: Scopus.

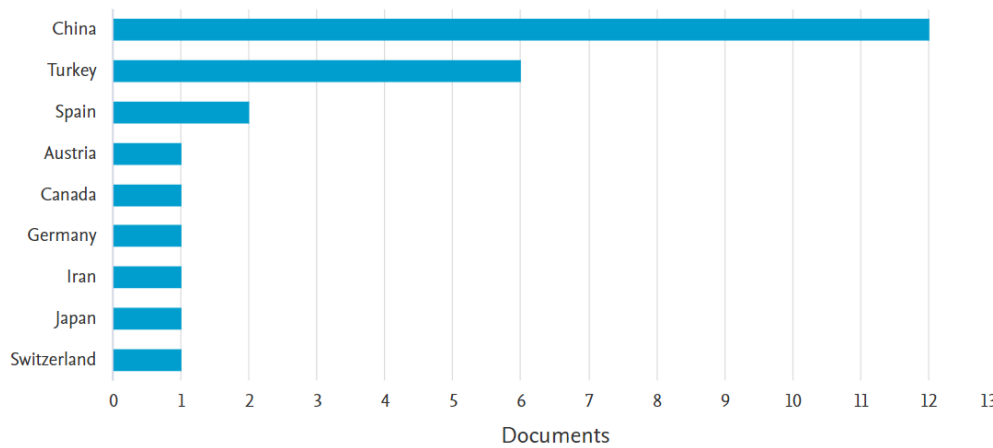
#### 4.3. PAÍSES LÍDERES EN INVESTIGACIÓN

Para facilitar la identificación de los países líderes en el desarrollo de la línea de investigación identificada, se procedió a analizar la información bajo un área principal que recogen las distintas propuestas tecnológicas. De tal forma, se vio por conveniente, optar por una búsqueda especializada en el campo de Ciencias de la Computación (específicamente en la categoría de Interacción Humano Computadora).

Los países que lideran el ranking con mayor cantidad de investigaciones en el periodo de análisis 2017-2021 según la base de datos bibliográfico internacional

de Scopus son: son China (12), Turquía (6), España (2) y Australia (1) (Gráfico 4).

**Gráfico 4. Países líderes en investigación**













Fuente: Scopus.

De acuerdo a Scimago Journal & Country Rank (2021), los 03 países con mayor producción científica en el campo de estudio mencionado entre los años 1996-2020 en América Latina, fueron: Brasil, México y Chile. Nuestro país se encuentra en el 6º lugar de la región, dicho detalle se puede apreciar en la Imagen 2.



**Imagen 2. Países con mayor producción científica en la categoría Ciencias de la computación Interacción humano computadora (América Latina)**

	Country	↓ Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	 Brazil	2368	2273	13444	6128	5.68	51
2	 Mexico	417	401	3642	1132	8.73	31
3	 Chile	265	250	5635	1089	21.26	40
4	 Argentina	179	170	3147	978	17.58	28
5	 Colombia	93	71	905	230	9.73	17
6	 Peru	74	63	1102	101	14.89	20
7	 Venezuela	45	42	559	50	12.42	14
8	 Ecuador	33	32	276	71	8.36	9
9	 Cuba	23	23	297	34	12.91	11
10	 Bolivia	18	13	264	45	14.67	8

Fuente: Scimago (2021)

## 5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.

### 5.1. CAMPOS TECNOLÓGICOS DE APLICACIÓN

Los campos tecnológicos de aplicación identificados para la línea priorizada de Equipos de perforación de chimeneas y demás, son los que se muestran en el siguiente cuadro, esto obedece a la codificación de Clasificación de Patentes Cooperativas (CPC), y se han ordenado dependiendo de su prioridad en la línea de investigación.

De acuerdo a la plataforma The Lens, durante los años 2017-2021, se publicaron 54 patentes relacionadas a la línea de estudio. El área tecnológica con mayor número de registros es clasificada como E21B7/00, que comprende la tecnología de Métodos o aparatos especiales para taladrar.

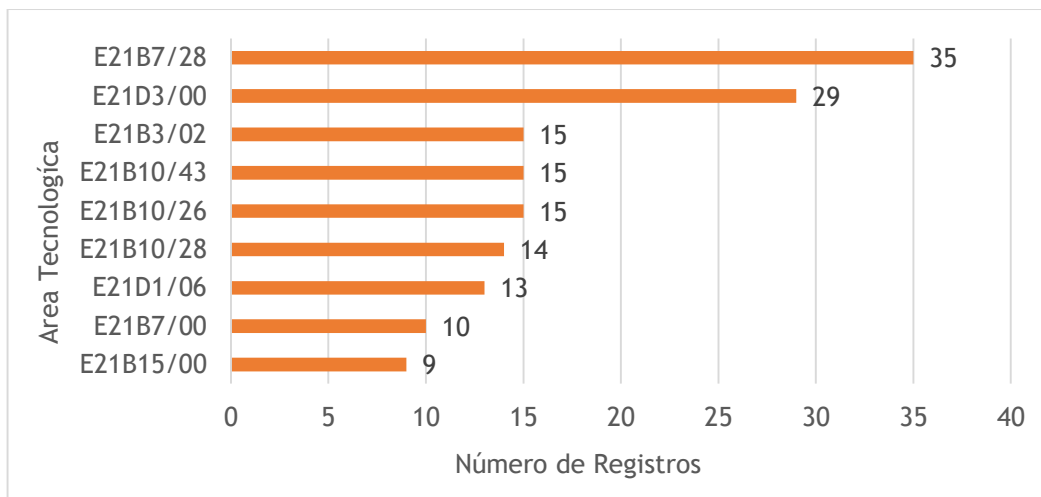
**Cuadro 2. Áreas Tecnológicas Nivel internacional**

Campo de aplicación	Clasificación de Patentes Cooperativa (CPC)
Métodos o aparatos especiales para taladrar.	E21B7/00
Elevación de ejes en perforación de tierra.	E21D3/00
Ampliación de agujeros perforados.	E21B7 / 28
Soportes para la perforadora de tierra.	E21B15/00

Fuente: Elaboración Propia a partir de CPC

Las patentes que fueron registradas según Áreas Tecnológicas para el periodo del 2017 a 2021 se muestran a continuación; siendo la principal la que corresponde al código E21B7/00.

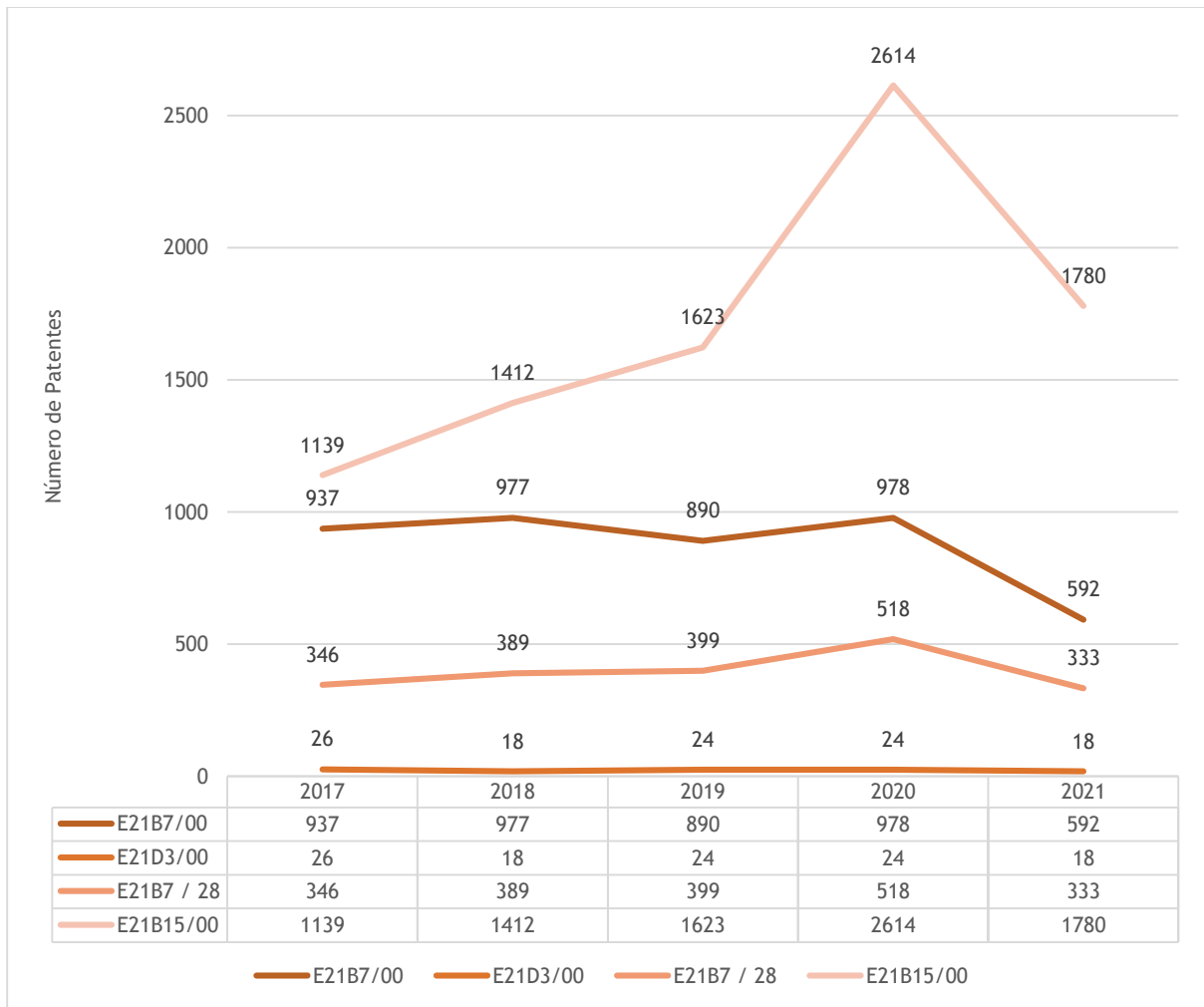
**Gráfico 5. Patentes registradas por Áreas Tecnológicas**



Fuente: The Lens

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de los campos tecnológicos identificados anteriormente en el periodo de 2017-2021. En general, el número de patentes relacionadas ha mostrado una tendencia creciente los últimos años hasta el 2020, donde empezó a experimentar una caída importante.

Gráfico 6. Evolución de registro de patentes según área tecnológica



Fuente: The Lens

## 5.2. ACTORES PRINCIPALES INTERNACIONALES

La información sobre los actores principales a nivel global se obtuvo a partir del análisis de las patentes según las líneas de investigación previamente identificadas. Para desarrollar este apartado se utilizó la herramienta The Lens, mediante la función de análisis de patentes (que brinda información clasificada sobre los principales propietarios y principales solicitantes de las patentes requeridas), además se utilizó Espacenet como herramienta de apoyo para ubicar a los principales solicitantes de patentes, por último, se realizó una descripción breve de cada empresa analizada, a través de una búsqueda rápida

en diferentes bases de datos. A continuación, se detallarán los principales actores de desarrollo tecnológico, según solicitantes y su línea de investigación correspondiente para un periodo establecido que abarca los años del 2017 al 2021.

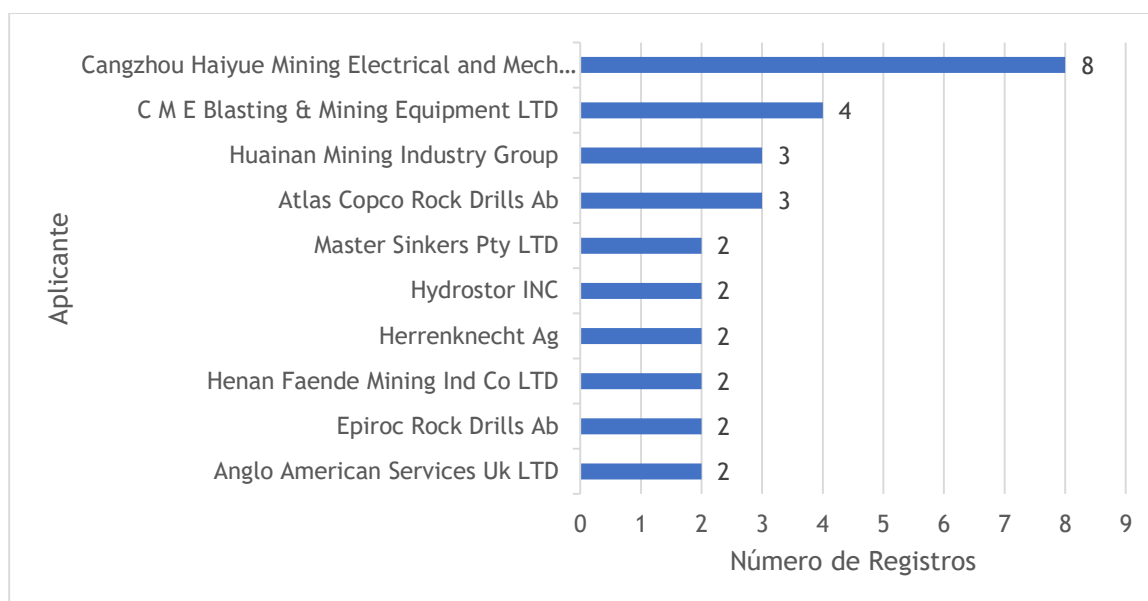
**Cuadro 3. Principales actores internacionales según línea de investigación**

Línea de Investigación	Principales Actores	N° de patentes	País	Descripción
Máquinas perforadoras elevadora	Cme Blasting & Mining Equipment LTD	2	Suecia	CME tiene cuatro oficinas, incluida una fábrica en Suecia y una red mundial de distribuidores para manejar todas las ventas y el servicio. Fabricante de equipos de pulido de brocas para botones.
	Perforadoras de roca Epiroc Aktiebolag	2	Suecia	Epiroc es produce equipos de minería y construcción. Con origen en el área de negocio de Técnicas de Minería y Excavación de Rocas y la división de Implementos Hidráulicos de Atlas Copco,
	Master Drilling South Africa (Pty) Limited	2	Sudáfrica	Master Drilling es uno de los proveedores de servicios de perforación, incluida la perforación de rocas, más grandes del mundo; desafía el status quo con un portafolio exhaustivo de servicios especializados, adaptables e integrados que van desde servicios de perforación de rocas y en perforación de exploración, hasta servicios de soporte y capacitación.
	Sturda INC	2	Canadá	Sturda desarrolla y fabrica productos de ingeniería innovadores para reducir los tiempos de ciclo de minería, como sus vallas de relleno Sturda patentadas y sus elevaciones de ranuras de decantación. Los vertederos de decantación Sturda patentados se han convertido en un estándar minero para aliviar el problema de los costosos sumideros sucios. STURDA también fabrica tubos decantadores Sturda, bolsas decantadoras Sturda y paredes de ventilación.
	Anglo American Services (Reino Unido) LTD	1	Reino Unido	Es una sociedad de cartera de inversiones. La Compañía brinda servicios de administración a ciertas compañías del Grupo Anglo American.

Fuente: Elaboración Propia

A nivel global las principales entidades solicitantes de patentes se observan en el gráfico a continuación, siendo las principales Cangzhoy Haiyue Mining (8), CME Blasting & Mining Equipment (4) y Huainan Mining Industry Group (3).

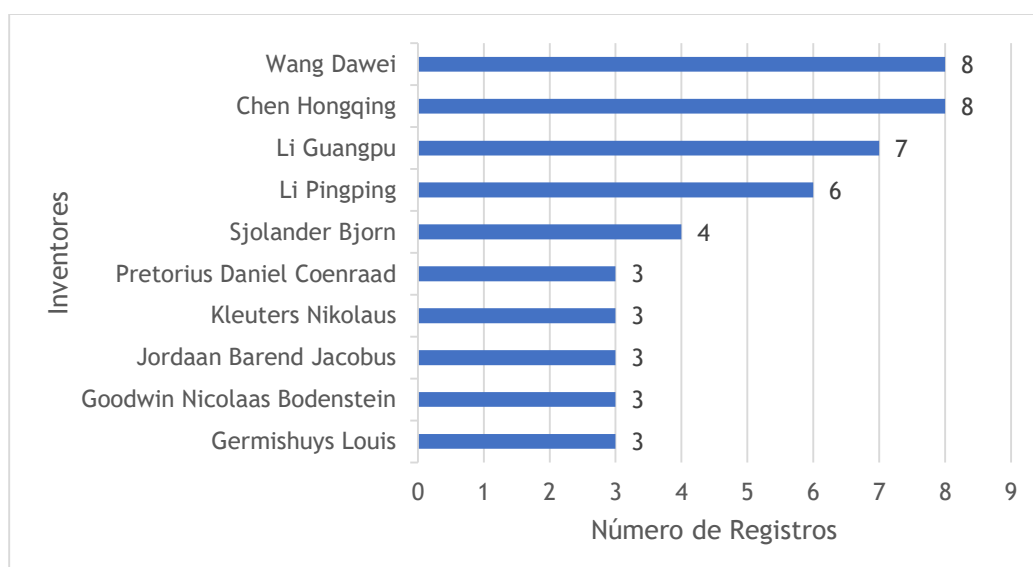
**Gráfico 7. Principales Solicitantes**



Fuente: The Lens, Periodo de análisis: Enero 2017-Agosto 2021

Los principales inventores relacionados a esta línea de investigación priorizada son: Wang Dawei (8), Chen Hongqing (8) y Li Guangpu (7).

**Gráfico 8. Principales Inventores**

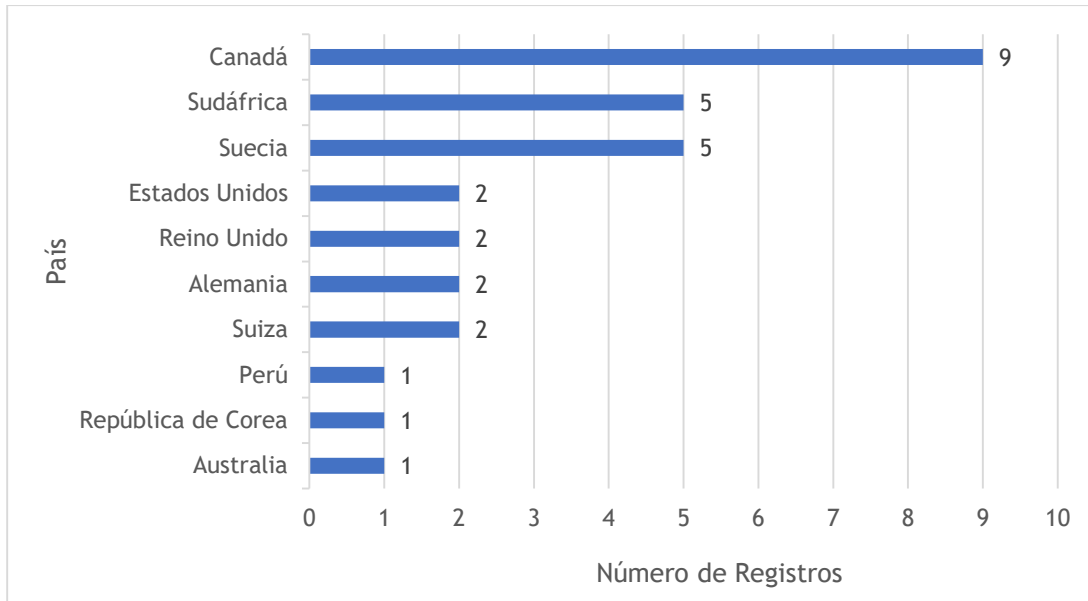


Fuente: The Lens, Periodo de análisis: Enero 2017-Agosto 2021

### 5.3. PAÍSES MÁS PROLÍFICOS EN DESARROLLO TECNOLÓGICO

Actualmente, los principales países que desarrollan tecnología relacionada a estos procesos son Canadá (9), Sudáfrica (5) y Suecia (5).

**Gráfico 9. Países Prolíficos**



Fuente: The Lens, Periodo de análisis: Enero 2017-Agosto 2021

**6. RECOMENDACIONES RESPECTO A LOS SECTORES VINCULADOS CON LAS INDUSTRIAS SELECCIONADAS POR EL EQUIPO A CARGO DEL PROYECTO**

- Considerando todo lo investigado, en el presente informe, se procedió a realizar una serie de recomendaciones que apunten a aprovechar toda la información recabada por el proceso de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica aplicado para cada línea de investigación priorizada.
- Por lo que, se propone que para efectuar un adecuado análisis de información y desarrollo de estrategias innovadoras, los tomadores de decisiones deberían apoyarse de la metodología TRIZ, ya que permite a la organización integrar el desarrollo de proyectos a nivel de prototipos, transferencia tecnológica o innovación abierta, junto con los objetivos estratégicos organizacionales de manera estructurada y efectiva. La metodología mencionada, identifica el adecuado momento y el producto o servicio a innovar reduciendo la incertidumbre y el riesgo de pérdidas.
- Asimismo, el trabajo se considera como un insumo potencial para iniciar y/o promover el desarrollo tecnológico entre las organizaciones y el Estado de forma indistinta, en cuanto nivel de complejidad o por la cantidad de recursos con los que cuenta cualquier organización; siendo así, se recomienda a los tomadores de decisiones emprender o mejorar sus modelos de innovación en alianza con el Estado, ya que los beneficios por realizar gastos en investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica son promovidos a través de la Ley N° 30309. Dicha ley consiste en un incentivo tributario a la innovación empresarial, que otorga un porcentaje de deducción adicional al 100%, es decir brinda un beneficio tributario aplicado al Impuesto a la Renta.



- El presente trabajo plantea ciertos aspectos que se han considerado fundamentales para proyectarse hacia un panorama de largo plazo, ya que se basa en la evolución de cada línea de investigación respecto a sus desarrollos tecnológicos en un entorno y periodo determinado (que abarca los años 2017-2021), cuya proyección es de al menos cinco años en adelante (2026-a más). Por ello, la información recopilada puede brindar a los altos niveles de mando, datos útiles para desarrollar una Hoja de Ruta Tecnológica. Esta poderosa herramienta tecnológica permite visualizar y priorizar los futuros proyectos o productos/ servicios a desarrollar por la organización, adecuándose a sus estrategias, recursos y tiempo.
- Se ha constatado que cualquier organización puede lograr resultados positivos en cuanto al diseño e implementación de soluciones tecnológicas e innovadoras, independientemente del tamaño del rubro o complejidad del sector económico al que pertenezca. Los indicadores sobre el retorno de inversión, que fueron recopilados por la empresa (quién realizó el presente informe), confirman resultados optimistas de la rentabilidad sobre la inversión, aproximadamente de 4 a 1, además de garantizar la sustentabilidad y sostenibilidad; por lo tanto, considerando estos casos de éxito, se aconseja invertir en nuevas tecnologías de acuerdo a la línea de investigación priorizada por cualquier organización.
- El mercado de perforadoras de minería se valoró en USD 11.9 mil millones en el año 2020 y se espera que alcance los USD 26.07 mil millones para 2028. Esto significa que diferentes sectores económicos estarán invirtiendo y desarrollando nuevas soluciones tecnológicas basadas en perforaciones de chimeneas. Por lo tanto, se recomienda mapear continuamente los nuevos desarrollos tecnológicos mediante la familia de las patentes identificadas en el

trabajo (especialmente los referidos a los campos tecnológicos E21B7/00 y E21B7 / 28), junto con los países desarrolladores de estas tecnologías como lo son Canadá, Sudáfrica y Suecia.

- Por otro lado, es aconsejable realizar un análisis actualizado y detallado de las soluciones disruptivas que las StarUps van desarrollando, ya que muchas de estas no se encuentran todavía patentadas ni registradas en las bases de datos de instituciones jurídicas o plataformas científico-académicas. La importancia radica en que muchas de estas soluciones pueden marcar nuevas tendencias como productos altamente redituables, líderes en el mercado.
- En el Perú, los principales Centros Autorizados por el CONCYTEC para desarrollar esta línea de investigación son: Pontificia Universidad Católica del Perú, Consultores y Contratistas Generales S.A.C (en la disciplina Minería y Procesamiento de Minerales); se sugiere contactar con estas instituciones ya que podrían ser potenciales desarrolladores de nuevos productos o promotores de nuevos proyectos IDI. En cuanto los principales centros internacionales, se ha identificado como potenciales aliados en el desarrollo de tecnologías a: Ministry of Education China, Qingdao University of Science and Technology y Beijing University of Chemical Technology. Establecer y priorizar estas alianzas académicas- científicas, conllevan los siguientes beneficios: (1) programas de pasantías entre alumnos y científicos, (2) talleres de discusión y análisis de casos exitosos en el mundo empresarial, (3) cooperación estratégica basada en la gestión de alianzas de innovación (INTE/ISO 56003:2020).
- Se sugiere establecer algún tipo de alianza estratégica con las principales organizaciones proveedoras de esta tecnología, como lo son: Cme Blasting &

Mining Equipment LTD, Perforadoras de roca Epiroc Aktiebolag, y Master Drilling South Africa (Pty) Limited.