



## ESTUDIO ESPECIALIZADO

SERVICIO DE MONITOREO DE  
TECNOLOGÍAS Y/O DESARROLLOS  
TECNOLÓGICOS EN LA LÍNEA  
PROVEEDORES A LA MINERIA:  
PROCESOS DE VULCANIZADO DE  
CAUCHO Y POLIURETANO

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESARROLLOS TECNOLÓGICOS RELEVANTES.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES.....</b>	<b>11</b>
<b>4. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO.....</b>	<b>15</b>
<b>5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.....</b>	<b>20</b>
<b>6. RECOMENDACIONES RESPECTO A LOS SECTORES VINCULADOS CON LAS INDUSTRIAS SELECCIONADAS POR EL EQUIPO A CARGO DEL PROYECTO .....</b>	<b>26</b>

## 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 con un posicionamiento productivo sólido, 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 incrementa 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).

La pandemia ha influenciado negativamente al mercado del caucho natural debido a las restricciones e interrupciones en toda la cadena de suministros y que, junto al retraso de las actividades agrícolas y la recolección de látex, ha ocasionado una gran escasez de insumos. Sumado a esto, se ha visto que la demanda del caucho, sobre todo la que produce y necesita China, viene en incremento debido a que es un material con alta resistencia a la tracción, amortiguación de vibraciones y resistencia al desgarro. Además, su mayor aplicación se da en los sectores automotriz, calzado, fabricación de tubos, latex, y otros (Mordor Intelligence, 2021).

Muchas empresas peruanas, anexas al sector minero, basan su producción en el procesamiento de materiales de aceros y caucho para la fabricación de recubrimientos o forros de protección interior y exterior de los equipos mineros. Es justamente a este proceso del caucho, al cual se le hace distintos tipos de análisis de manera exhaustiva para que logre mejores resultados en el proceso de vulcanización y de esta manera se mejore la calidad de los productos, se reduzcan y eliminen el número de devoluciones.

Bajo este contexto, con el presente informe se pretende explorar los principales desarrollos tecnológicos (patentes), realizar un análisis de nuevas oportunidades (productos potenciales), 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. Rodillo de caucho de poliuretano para maquinaria minera

*CN212899366U*

*Publicado el 04/06/2021*

La invención se refiere a un rodillo de caucho de poliuretano para maquinaria de minería, referido al campo técnico de los rodillos de caucho de poliuretano. Comprende un cubo, una capa de anillo de poliuretano, además de estar revestido por el lado exterior del cubo, posee una pluralidad de ranuras de anillo emparejadas con los tubos de caucho hidráulico se forman en la pared lateral exterior de la capa del anillo de poliuretano que reduce el fenómeno de deslizamiento en el proceso de transporte de la manguera de goma hidráulica y mejora el rendimiento de seguridad en el proceso de uso.

[Más información aquí.](#)

#### 2.1.2 CHINA. Transportador de cinta de caucho para minería

*CN212831164U*

*Publicado el 30/03/2021*

La cinta transportadora de minería es un tipo de equipo que sirve para transportar mineral y que su diseño puede ser conveniente para que la utilicen efectivamente las personas. Por lo tanto, no solo debe ser simple en su estructura, sino también que sea fácil de operar. El propósito principal del modelo de utilidad es proporcionar una cinta transportadora para la minería, que puede resolver de manera efectiva la gestión de residuos no deseados transportados en su trayectoria.

[Más información aquí.](#)

### 2.1.3 CHINA. Fórmula de orugas de caucho resistentes al desgaste para maquinaria minera

CN110305376A

Publicado el 08/10/19

La presente invención da a conocer una fórmula de bandas de goma resistentes al desgaste para maquinaria minera. Según la fórmula, las bandas de caucho resistentes al desgaste para maquinaria minera comprenden, en peso, 10-20 partes de compuesto NR / negro de humo, 1-2 partes de negro de humo blanco, 30-60 partes de caucho de poliisopreno, 20-30 partes de polietileno, 5-20 partes de resina de perfluoro alcoxil alcano, 15-19 partes de óxido de circonio, 8-18 partes de óxido de magnesio, 2-15 partes de bauxita alta, 5-25 partes de cera de palma, 10-15 partes de escoria de tierras raras, 0,5-3,5 partes de compatilizadores, 2-10 partes de antioxidantes, 2-5 partes de flexibilizadores, 0,2-2,4 partes de agentes de acoplamiento de silano y algunas partes de agua.

[Más información aquí.](#)

### 2.1.4 CHINA. Amortiguador de caucho elástico para suspensión de camión volquete minero

CN112431898A

Publicado el 02/03/21

La invención describe el desarrollo de un amortiguador de caucho elástico para la suspensión de un camión volquete de minería. El amortiguador de caucho elástico comprende una carcasa, un conjunto de reducción de frecuencia y un conjunto de amortiguación de caucho; su carcasa está conectada de forma desmontable con la suspensión del camión volquete; el conjunto de reducción de frecuencia está dispuesto en la carcasa, conectado con una fuente de impacto externa y utilizado para absorber vibraciones con una frecuencia relativamente

alta y reducir la frecuencia de vibraciones; y el conjunto de amortiguación de caucho está dispuesto en la carcasa y ubicado en el extremo de salida del conjunto de reducción de frecuencia.

[Más información aquí.](#)

#### 2.1.5 CHINA. Caucho de butadieno estireno modificado, resistente al envejecimiento, resistente al desgaste, para cables de alimentación de áreas mineras

CN111423640A

*Publicado el 17/07/20*

La invención da a conocer un modificado de caucho de butadieno estireno que es resistente al desgaste, aplicado para cables eléctricos de áreas mineras. El caucho de butadieno estireno modificado resistente al desgaste se prepara a partir de las siguientes materias primas: lote maestro de caucho de butadieno estireno modificado, caucho de carboxil nitrilo, negro de humo blanco, un agente de relleno, un agente vulcanizante, un acelerante, un agente activo y un plastificante. El caucho de estireno-butadieno modificado tiene excelentes propiedades mecánicas, buena resistencia a la corrosión y al desgaste, y es adecuado para entornos críticos donde existan cables eléctricos para áreas mineras.

[Más información aquí.](#)

#### 2.1.6 CHINA. Caucho de cloropreno, caucho de recubrimiento sin sistema adhesivo para minería, retardante de llama y método de preparación de caucho de recubrimiento

CN108148228A

*Publicado el 12/06/2018*

La invención brinda a su disposición, un material elaborado a partir de caucho de cloropreno para recubrimiento de una cinta transportadora ignífuga de minería, junto con un método de preparación de caucho de recubrimiento para el campo técnico de las cintas transportadoras ignífugas de minería. El tradicional caucho de cloropreno y caucho de butadieno, que se aplican generalmente al caucho de recubrimiento para la cinta transportadora ignífuga para minería, se podrá reemplazar por el caucho de butadieno estireno y caucho de butadieno que proporciona la invención, de modo que se reducirán costos y mayor efectividad para el recubrimiento de la cinta transportadora.

[Más información aquí.](#)

#### 2.1.7 CHINA. Material de goma resistente a altas temperaturas, resistente al desgaste, resistente al desgaste, para equipos de minería de gas de esquisto

*CN109294021A*

*Publicado el 01/02/2019*

La invención proporciona los componentes y el método de preparación necesarios para obtener un material de caucho resistente a altas temperaturas, presiones altas y desgaste, para equipos de minería de gas de esquisto. El material de caucho se prepara a partir de caucho de estireno butadieno, caucho fluorado, caucho de silicona, azufre, dioxima de p-benzoquinona, caucho de acrilato, monosulfuro de tiuram, N-oxitiofeno-2 -benzotiazolilsulfonamida, polímero de 2, 2, 4-trimetil-1,2-dihidroquinolina, alquitrán de hulla, óxido de grafito, estearato de zinc, nanocarburo de silicio, óxido de nano-zinc, ganga de carbón, cenizas volantes, caolín y óxido de cobre. Así mismo, el método de preparación en mención tiene procesos simples, se realiza a bajo costo, utiliza diferentes materiales de caucho, utiliza óxido de grafito y mejora aún más la resistencia al desgaste y la resistencia a altas temperaturas del caucho.



[Más información aquí.](#)

#### 2.1.8 CHINA. Equipo de detección de mangueras de caucho de alta presión para minería

CN106769408A

*Publicado el 31/05/2017*

La presente invención se refiere a un desarrollo tecnológico del campo de detección de mangueras de caucho, particularmente, a un aparato de prueba para un conjunto de mangueras de caucho de alta presión de mina. La invención trata sobre un equipo elaborado a partir de caucho que detecta con alta precisión las variaciones de presión y hermetiza a todo el sistema en su conjunto.

[Más información aquí.](#)

#### 2.1.9 CHINA. Caucho de banda de rodadura de neumáticos de minería que contiene fibra de aramida

CN109553828A

*Publicado el 02/04/2019*

La invención proporciona caucho para bandas de rodadura de neumáticos de minería que contiene fibra de aramida. El caucho de la banda de rodadura consta de los siguientes componentes en partes en masa: 0-98 partes de caucho de butadieno estireno SBR 1500E, 3-10 partes de pulpa de fibra de aramida, 40-65 partes de negro de humo, 2-5 partes de un antienviejecimiento. agente, 1-4 partes de cera microcristalina, 3-7 partes de aceite de hidrocarburo aromático, 2-5 partes de óxido de zinc, 0,2-3 partes de ácido esteárico, 4-7 partes de un plastificante, 1-3 partes de azufre y 1 -3 partes de un acelerante. Según el neumático proporcionado por la invención, se pueden mejorar propiedades tales como la resistencia al corte y la resistencia a los pinchazos de los neumáticos y, mientras tanto, se prolonga la vida útil de los neumáticos.

[Más información aquí.](#)

#### 2.1.10 CHINA. Material de caucho para empeine de bota de aislamiento de minería

CN112641167A

*Publicado el 13/04/2021*

La invención se refiere a un material de caucho para el empeine de una bota aislante de minería. El material de caucho proporcionado por la invención fue sometido a pruebas de laboratorio siendo razonable en el diseño de la estructura, además posee ventajas de rendimiento superior, seguridad, es respetuoso con el medio ambiente, confortable, garantiza la suavidad de la superficie de un producto, tiene una larga vida útil. Es de fácil preparación, asimismo, es un material de goma altamente innovador para el empeine de la bota de aislamiento de minería.

[Más información aquí.](#)

#### 2.1.11 CHINA. Zapatos de caucho para minería capaces de prevenir la acumulación de agua y cenizas de carbón

CN112641167A

*Publicado el 13/04/2021*

La invención proporciona un zapato de caucho para minería capaz de prevenir la acumulación de agua y la ceniza del carbón. Su diseño permite proteger los pies del operador, impide la entrada de residuos de carbón, eleva el grado de confort y absorbe la humedad interior del zapato.

[Más información aquí.](#)

2.1.12 CHINA. Composición de caucho de la banda de rodadura de neumáticos todoterreno de minería de tipo compuesto

*CN108342000A*

*Publicado el 31/07/2018*

La invención brinda una composición de caucho para banda de rodadura de neumáticos todoterreno. La composición de la invención consta de: caucho de butadieno estireno, aceite RAE, óxido de zinc, ácido esteárico, resina adhesiva, resina funcional, un agente antienviejamiento de p-fenilendiamina, un agente protector, azufre, un benzotiazol acelerante, un acelerante de sulfenamida, una mezcla de 80% de N, N, -difetil guanidina, 20% de vehículo de caucho de etileno propileno y un agente dispersante de actividad superficial, y N-ciclohexil sulfotlímida, entre otros materiales.

[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 representativas ya que repercuten progresivamente en los otros sectores afines al suyo, por lo que se ha considerado importante mencionar un listado de estas. Justificando lo ya 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 ISRAEL. EcoTech Recycling

La planta de reciclaje EcoTech utiliza una combinación de máquinas de trituración y granulación mecánicas, así como un sistema de pulverización semicriogénico. La tecnología de la compañía congela los gránulos de caucho sin el uso de nitrógeno líquido, lo que permite que el caucho se muele en polvos ultrafinos y se separe de manera eficiente de otras impurezas.

[Más información aquí.](#)

##### 3.1.2 ISRAEL. Lev gum

Es una startup de tecnología ambiental especializada en desvulcanización del caucho. La empresa vende licencias para el uso de su tecnología protegida por

patente que convierte el reciclaje de caucho en una empresa comercialmente viable y respetuosa con el medio ambiente.

[Más información aquí.](#)

### 3.1.3 EE.UU. SAS Nanotechnology

La startup estadounidense proporciona microcápsulas que liberan aditivos anticorrosión basados en desencadenantes químicos y mecánicos. Estas microcápsulas a base de polímeros ayudan a liberar aditivos como adhesivos y lubricantes a voluntad. Como resultado, las microcápsulas aumentan la vida funcional de revestimientos de materiales específicos.

[Más información aquí.](#)

### 3.1.4 EE.UU. G3C Technologies

La startup estadounidense implementa tecnologías de conversión de llantas de desecho que potencialmente producen cualquier grade of carbon black. La puesta en marcha tiene como objetivo eventualmente reemplazar el uso de materias primas fósiles para una gran parte de la producción de negro de humo. Además, la tecnología reduce significativamente las emisiones de dióxido de carbono derivadas de la carbon black production. El carbon black producido por la startup es adecuado para la fabricación de diversos productos de caucho y plástico. Además del negro de carbón, la tecnología también produce energía para necesidades internas y ventas externas.

[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) 4008 referido a placas, hojas, tiras, varillas y perfiles de caucho vulcanizado sin endurecer.

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: son Alemania (con una participación del 22% de las exportaciones a nivel mundial durante el 2020), China (9%), y Estados Unidos (8%), entre otros. Las exportaciones durante el año 2020 se estimaron en 4, 062, 774 USD, con un decrecimiento de 7% respecto al valor general del 2019.

#### Imagen 1. Principales países líderes en exportadores para Producto: 4008

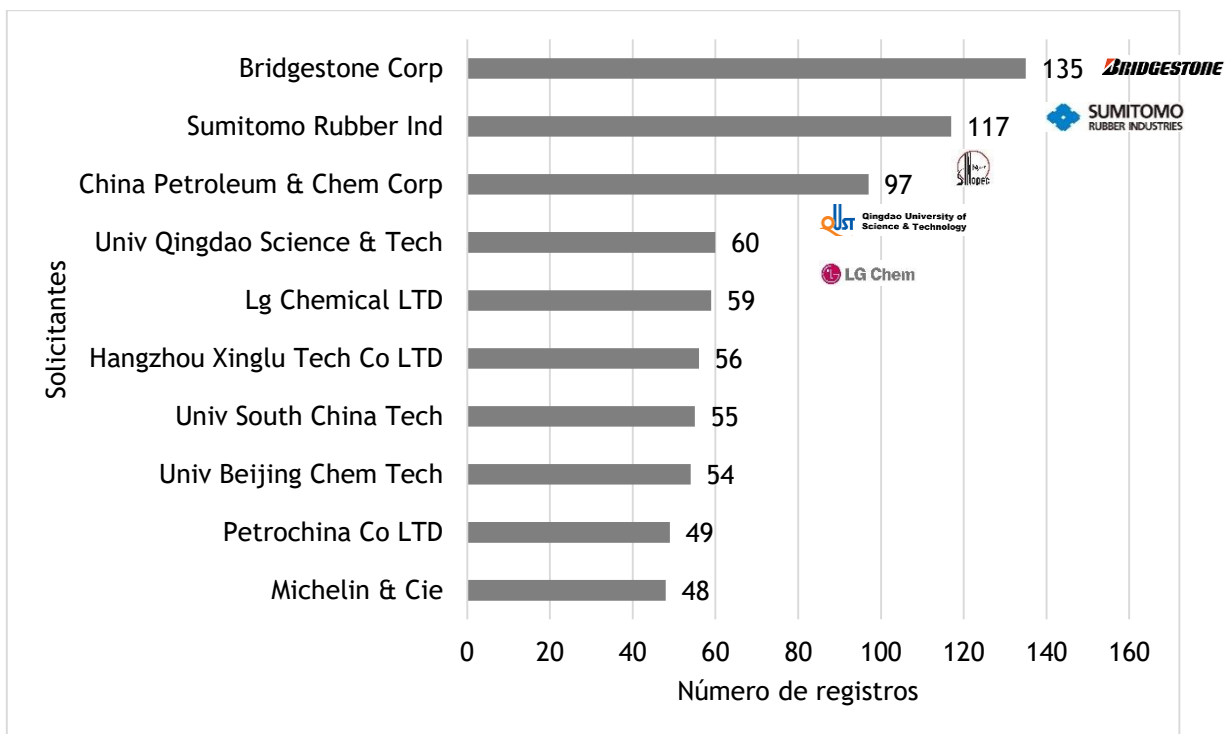


Fuente: International Trade Centre

### 3.3 PROVEEDORES TECNOLÓGICOS

Las principales compañías que destacan en el desarrollo de tecnologías de caucho son Bridgestone Corp (con 135 patentes publicadas los últimos 5 años), Sumitomo Rubber Ind (117), China Petroleum & Chem Corp (97), y LG Chemical Ltd (59). En el desarrollo de tecnologías también destacan universidades como Qingdao (60), South China Tech (55) y Beijing Chem Tech (54), todas ellas ubicadas en China.

Gráfica 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 la Sub-Área (línea de investigación) de Ingeniería de los Materiales.

Cuadro 1. Centros autorizados por el CONCYTEC en disciplinas relacionadas

Resolución	Institución	Área	Sub Área	Disciplina	Contacto
RESOLUCIÓN SUBDIRECTORAL N° 018-2016-CONCYTEC/SDCTT	Pontificia Universidad Católica del Perú	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería de los Materiales	Ingeniería de los Materiales	Karina Bañón Email: liz.banon@pucp.edu.pe Telf. (01) 6262000 Anexo 2190
RESOLUCION SUB DIRECTORAL 023-2017-CONCYTEC/SDCTT	Asociación Centro CEIT- IK4 (no domiciliado)	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería de los Materiales	Ingeniería de los Materiales	José Ignacio de Carlos Gandasegui Email: icarlos@ceit.es Direc. P° Manuel Lardizabal. 15-20018 DONOSTIA-SAN SEBASTIAN (ESPAÑA)
RESOLUCIÓN SUBDIRECTORAL N° 038-2017-CONCYTEC/SDCTT	Universidad Católica San Pablo	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería de los Materiales	Ingeniería de los Materiales	German Trinidad Chávez Contreras Email: investigacion@ucsp.edu.pe Telf. (054) 605630 Anexo 371
RESOLUCIÓN SUBDIRECTORAL N° 2100-2018-CONCYTEC-SDCTT	Pontificia Universidad Católica del Perú	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería de los Materiales	Recubrimientos y películas	Karina Bañón Email: liz.banon@pucp.edu.pe Telf. (01) 6262000 Anexo 2190
RESOLUCIÓN SUBDIRECTORAL N° 961-2019-CONCYTEC/SDCTT	Universidad Nacional de San Agustín	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería de los Materiales	Ingeniería de los Materiales	Rohel Sanchez Sanchez Email: rohels@gmail.com Telf. 054-229830 / 054-237808

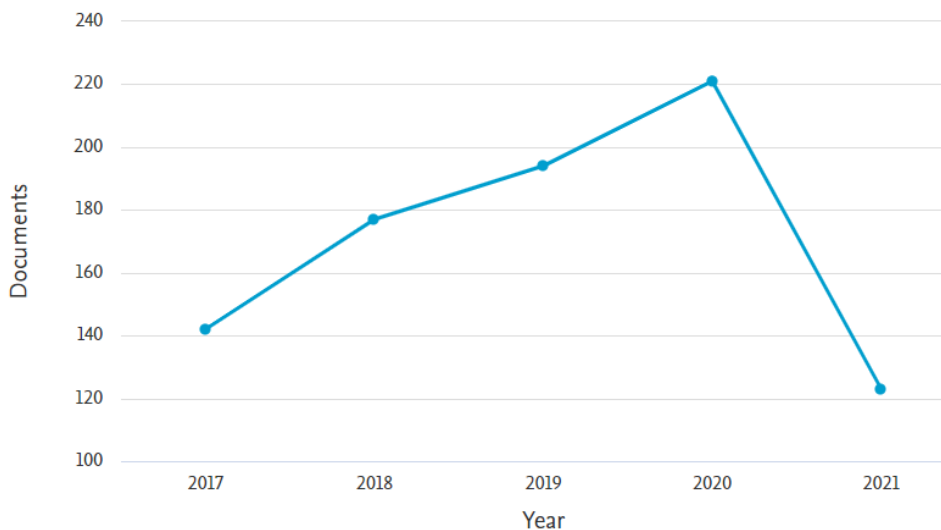
Fuente: CONCYTEC (2021)



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

A partir de consultar la base de datos de publicaciones SCOPUS, se encontraron 857 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 2017, se publicaron 142 documentos, en el año 2018, 177, para el año 2019, 194, en el 2020, 221 y al mes de agosto del año 2021 fueron 123 documentos como se observa en la siguiente gráfica.

**Gráfica 2. Número de publicaciones científicas en Scopus**

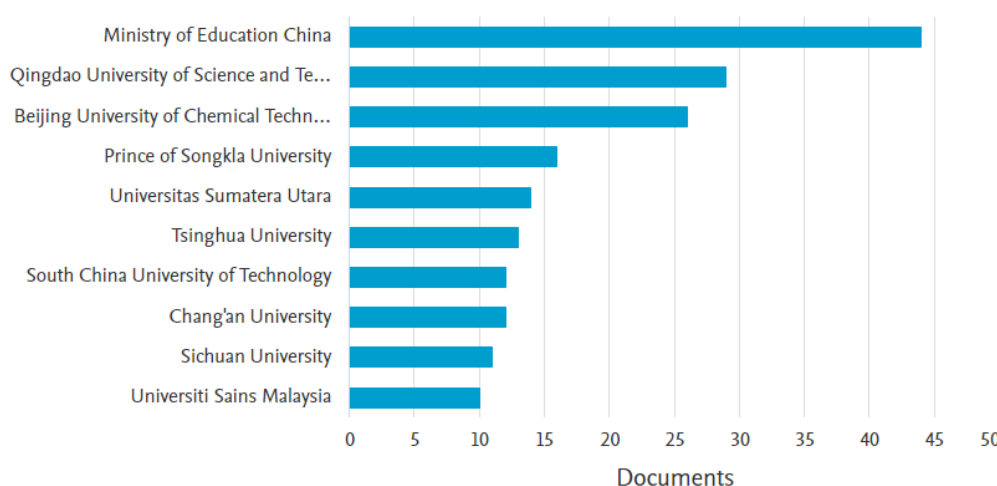


Fuente: Scopus

Las principales revistas científicas donde más se publicó en los últimos años son: Construction And Building Materials (17), Polymers (16), Polymer Testing (14), Journal Of Applied Polymer Science (14), International Journal Of Advanced Manufacturing Technology (10), Materials (10), Journal Of Cleaner Production (9), Polymer (9), Applied Sciences Switzerland (7), e IEEE Transactions On Dielectrics And Electrical Insulation (7).

Las instituciones con más publicaciones son: Ministry of Education China (44), Qingdao University of Science and Technology (29), Beijing University of Chemical Technology (26), Prince of Songkla University (16), Universitas Sumatera Utara (14), Tsinghua University (13), South China University of Technology (12), Chang'an University (12), Sichuan University (11) y Universiti Sains Malaysia (10) (Gráfica 3).

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

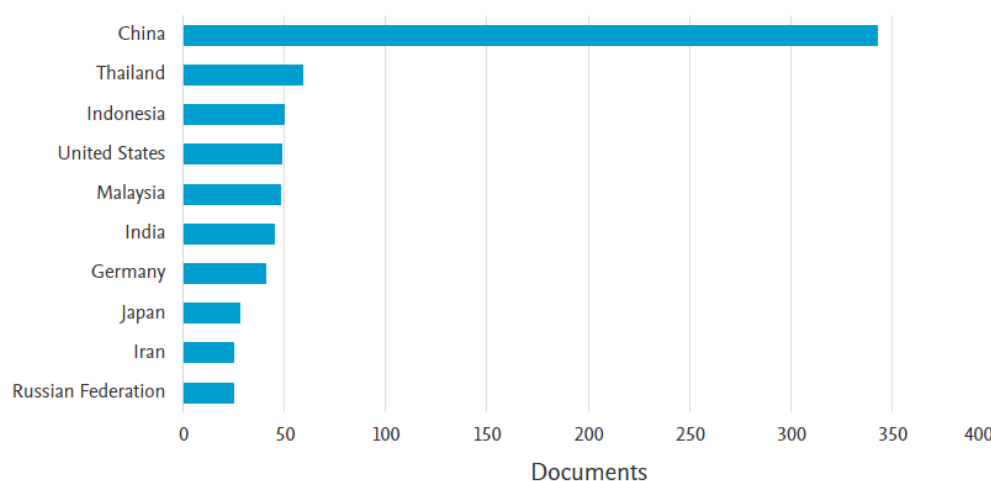


Fuente: Scopus

### 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 hacia una búsqueda especializada en el campo de Ciencias de Materiales (específicamente en la categoría de Plásticos y Materiales). Los países que lideran el ranking con mayor cantidad de investigaciones son: China (343), Tailandia (59), Indonesia (50), Estados Unidos (49), y Malasia que presentó 48 documentos (Gráfica 4).











Gráfica 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 Argentina. Nuestro país se encuentra en el 8º 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 Materiales. Polímeros y Plásticos (América Latina)

	Country	↓ Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	 Brazil	7221	7199	135989	31719	18.83	125
2	 Mexico	3104	3088	39073	7381	12.59	72
3	 Argentina	1829	1814	40108	6527	21.93	87
4	 Chile	1091	1089	15443	4143	14.15	49
5	 Colombia	585	582	6549	775	11.19	39
6	 Venezuela	563	563	13142	2200	23.34	58
7	 Cuba	285	285	4985	447	17.49	35
8	 Peru	88	88	1223	178	13.90	18
9	 Puerto Rico	65	65	735	59	11.31	13
10	 Ecuador	51	51	414	71	8.12	11

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 Procesos de vulcanizado de caucho y poliuretano, 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 cerca de 4095 patentes relacionadas a procesos industriales con caucho. El área tecnológica con mayor número de registros se ha clasificado como C08K2003/2296, con 668 patentes, que comprende la tecnología de formulación y composiciones de caucho con ingredientes compuestos de zinc.

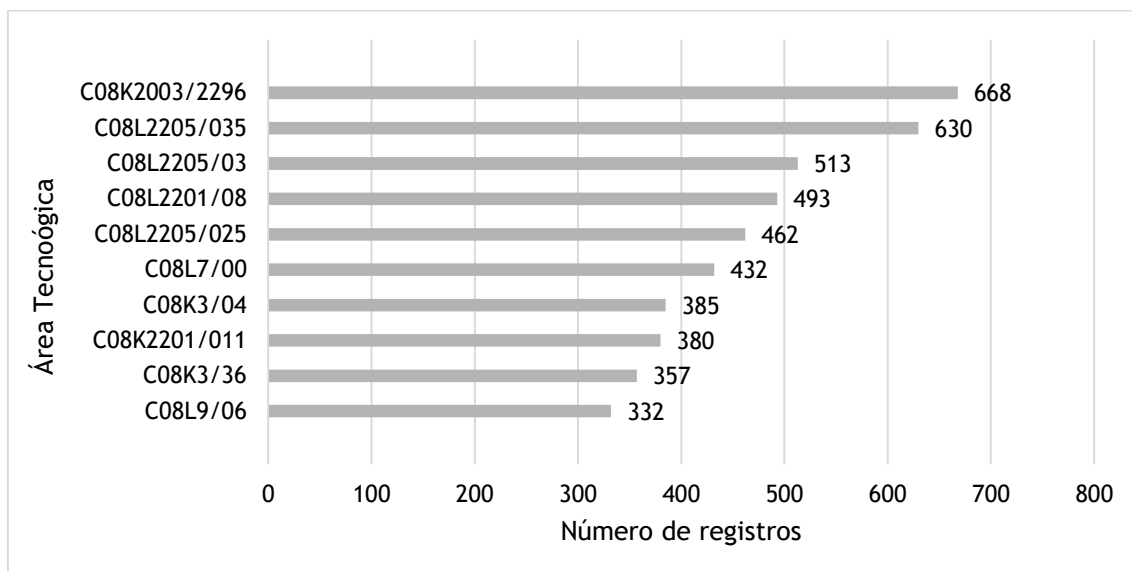
**Cuadro 2. Principales campos tecnológicos de aplicación**

Campo de aplicación	Clasificación de Patentes Cooperativa (CPC)
Composiciones de caucho natural	C08L7/00
Mezclas poliméricas caracterizadas por otras características que contienen dos o más polímeros de la misma jerarquía	C08L2205/025
Composiciones de compuestos macromoleculares no especificados, estabilizados contra el calor, la luz o la radiación o la oxidación	C08L2201/08
Mezclas poliméricas caracterizadas por otras características, que contienen tres o más polímeros en una mezcla	C08L2205/03
Uso de sustancias inorgánicas como ingredientes compuestos de zinc	C08K2003/2296

Fuente: Elaboración Propia a partir de CPC

Las patentes que fueron registradas según Áreas Tecnológicas para el periodo del 2017-2021 se muestran a continuación; siendo la principal la que corresponde al código C08K2003/2296 (uso de sustancias inorgánicas como ingredientes compuestos de zinc).

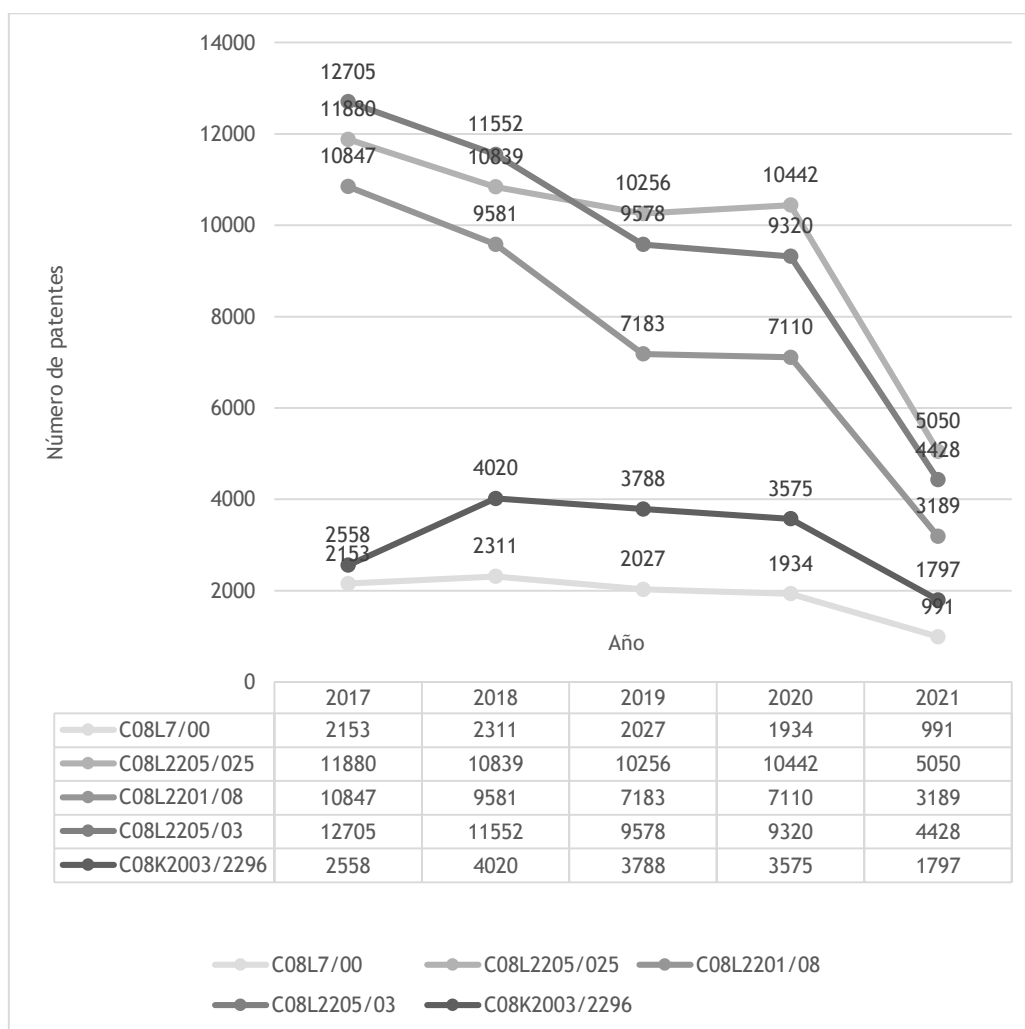
**Gráfica 5. Patentes registradas por Áreas Tecnológicas**



Fuente: The Lens

En la Gráfica 6 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 decreciente los últimos años.

**Gráfica 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 encontrada mediante una búsqueda rápida en diferentes bases de datos que aporten información sobre las compañías de cada país. A continuación, se detallarán los principales actores según solicitantes y su línea de investigación correspondiente, en un periodo establecido que abarca los años del 2017 hasta el 2021.

Cuadro 3. Principales actores internacionales según línea de investigación

Principales Actores	N° de patentes	País	Descripción
Bridgestone Corp	1701	Japón	Es una compañía fabricante de neumáticos. Fue fundada en 1931 por Shojiro Ishibashi en la ciudad Kurume, Fukuoka en Japón. En la actualidad, es junto con Michelin el mayor fabricante de neumáticos del mundo.
Sumitomo Rubber Ind	1481	Japón	Es una compañía global de neumáticos y caucho con sede en Japón. Es parte del Grupo Sumitomo. La compañía fabrica una amplia gama de productos a base de caucho, incluidos neumáticos para automóviles, pelotas de golf y pelotas de tenis.
Michelin y Cie	835	Francia	Es una empresa francesa especializada en la fabricación de neumáticos fundada por los hermanos Édouard Michelin y André Michelin el 28 de mayo de 1889 desarrollado para neumáticos de bicicleta.
Exxonmobil Chemical Patents INC	627	Estados Unidos de América	Esta empresa opera principalmente en el sector Petroquímicos, Energía Eléctrica, Petróleo y Gas. Algunos temas relacionados con sus desarrollos son: Plásticos y Resinas, Licuefacción, Producción, Materias primas e insumos, Tipo de Hidrocarburos, Submarina, Procesamiento de gas, GLP, Combustibles residuales, Productos finales, etc.
Yokohama Rubber Co LTD	585	Japón	Es una marca de neumáticos con sede en Tokio, Japón. La compañía fue fundada en 1917 en una unión entre Yokohama Cable Manufacturing y B.F. Goodrich. En 1969 la compañía se expandió a los Estados Unidos como Yokohama Tire Corporation.

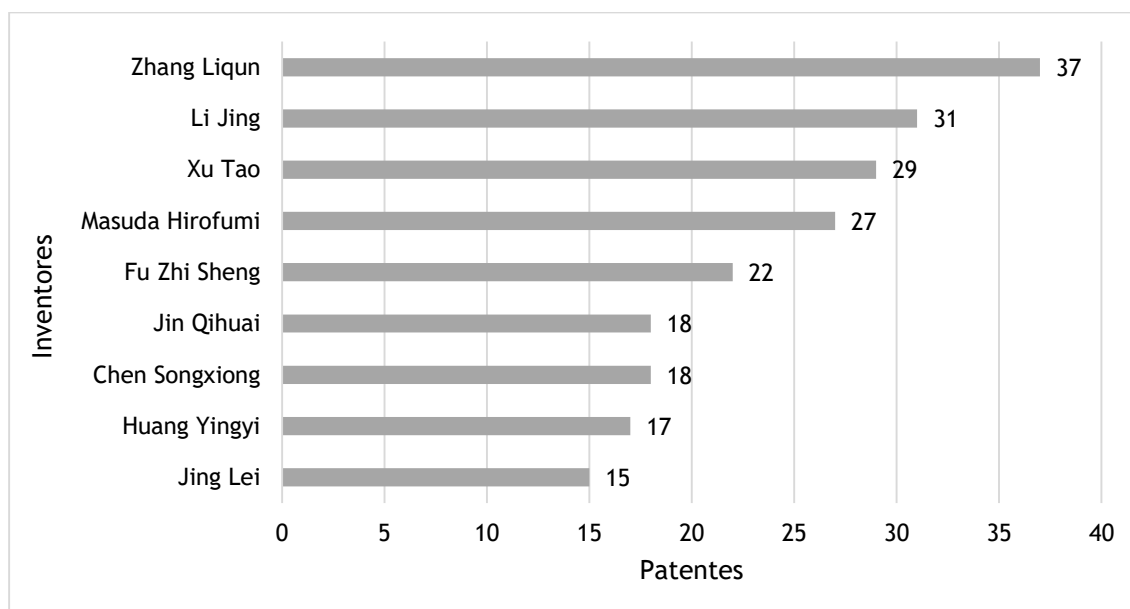


Lg Chemical LTD	1767	Corea del Sur	A menudo referida como LG Chemical, es la compañía química coreana más grande y tiene su sede central en Seúl, Corea del Sur. Según Chemical & Engineering News, era la 13. <sup>a</sup> compañía química más grande en el mundo por ventas, en 2014
3m Innovative Properties Co	1566	Nueva Zelanda	Es una compañía que ofrece hardware y productos para el cuidado de la salud. Además ofrece productos aeronáuticos, abrasivos, animales, de arquitectura, de construcción y automotrices. 3M Innovative Properties sirve a clientes en todo el mundo.
Procter & Gamble	1004	Estados Unidos de América	También conocida como P&G es una empresa estadounidense multinacional de bienes de consumo con sede en Cincinnati, Estados Unidos. Fue fundada por William Procter y James Gamble en 1837 ambos originarios del Reino Unido.
Ethicon LLC	829	Puerto Rico	Es una subsidiaria de Johnson & Johnson. Se incorporó como una empresa separada bajo los brazos de Johnson & Johnson en 1949 para expandir y diversificar la línea de productos Johnson & Johnson. Ethicon ha fabricado suturas quirúrgicas y dispositivos para el cierre de herida desde 1887.
Basf Se	787	Alemania	BASF es una empresa química. Fue fundada a mediados de 1865 en la ciudad de Ludwigshafen, Renania-Palatinado, por Friedrich Engelhorn con el propósito de producir tintes.

Fuente: Elaboración Propia

Los principales inventores relacionados a esta línea de investigación priorizada son: Zhang Liqun (37), Li Jing (31) y Xu Tao (29).

### Gráfica 7. Principales Inventores

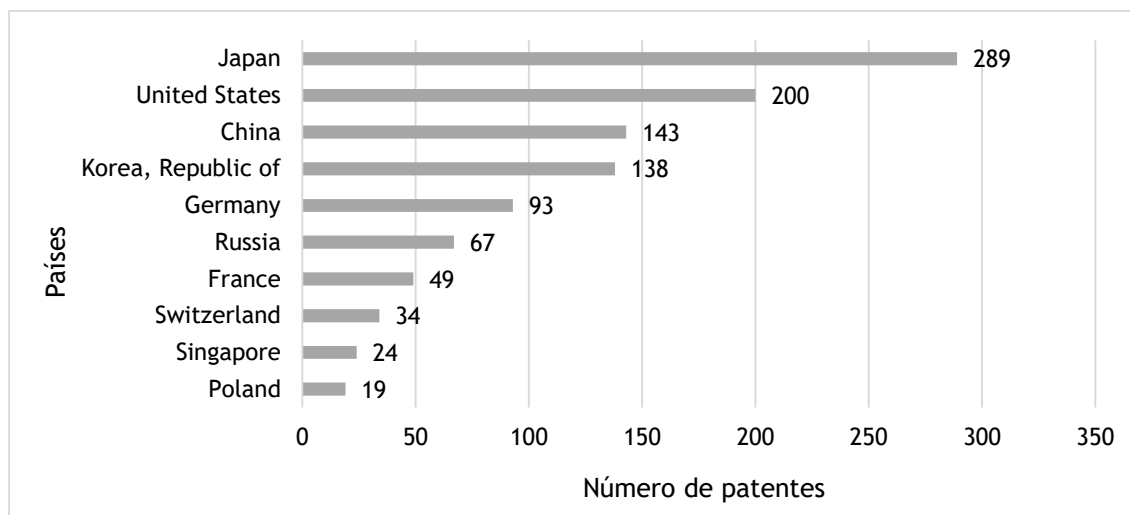


Fuente: The Lens, Periodo de análisis: Enero 2017-Agosto 2021

## 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).

**Gráfica 8. 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 y desarrollo de estrategias innovadoras, a partir de lo obtenido en el informe, los tomadores de decisiones deberían guiarse de la metodología TRIZ, ya que permite a la organización integrar el desarrollo de proyectos a nivel de prototipos, transferencia tecnológica o de 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 se trata de un incentivo tributario a la innovación empresarial que otorga un porcentaje de deducción adicional al 100%, es decir 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 el 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.
- Se evidenció que el suministro mundial de caucho natural llegó a la cifra de 20 millones de toneladas para el 2020, siendo el 80% de este, producido en el sudeste asiático. Por lo que se recomienda analizar las tendencias del mercado productivo de caucho de los principales países productores como Tailandia, Indonesia y Malasia.

- Respecto al subproducto de caucho, con código armonizado de 4008, los valores monetarios de su crecimiento anual promedio (1.01%), demuestran una demanda sostenida, pero que en los dos últimos años está disminuyendo. Se sugiere analizar con mayor profundidad a los factores que han originado cierta desaceleración en la producción de este sub-producto, de tal manera que se puedan aprovechar los nuevos retos mediante el desarrollo de tecnologías eficientes y sostenibles.
- Actualmente, muchas iniciativas, se encuentran desarrollando exitosamente productos que sustituyan o complementen al caucho natural y sub-productos, elaborados a partir de raíces de diente de león, aceite de soja, guayule, biomasa y productos reciclados. Por eso es recomendable, estar en continua vigilancia sobre las nuevas materias primas lanzadas en el mercado, ya que que pueden significar una oportunidad o reto determinante para el futuro de las organizaciones.
- Se ha considerado importante, darle seguimiento continuo a los desarrollos tecnológicos clasificados en la familia C08K2003 y C08L22; junto a los países más prolíficos en su desarrollo como lo son Japón, Estados Unidos de América, y China.
- 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 patentadas ni registradas en las bases de datos de instituciones 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.

- Se sugiere establecer algún tipo de alianza estratégica con las principales organizaciones proveedoras de esta tecnología como lo son Bridgestone Corp, Sumitomo Rubber Ind., y China Petroleum & Chem Corp.
- En cuanto a los principales centros de investigación a nivel nacional e internacional se ha identificado como potenciales desarrolladores de nuevos productos o promotores de nuevos proyectos IDI, a los siguientes centros del país: Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Católica San Pablo, Universidad Nacional de San Agustín y Asociación Centro CEIT-IK4. 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).