

Universidad de Lima  
Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas  
Carrera de Negocios Internacionales



# **BARRERAS PARA AÑADIR VALOR AGREGADO DE EXPORTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE COBRE EN EL PERÚ 2009-2019**

Tesis para optar el título profesional de licenciado en Negocios Internacionales

**Jossy Anthuane Lanchipa Delgado**

**Código: 20150734**

**Yasira Xiomara Pilpe Caparachin**

**Código: 20152204**

**Asesor**

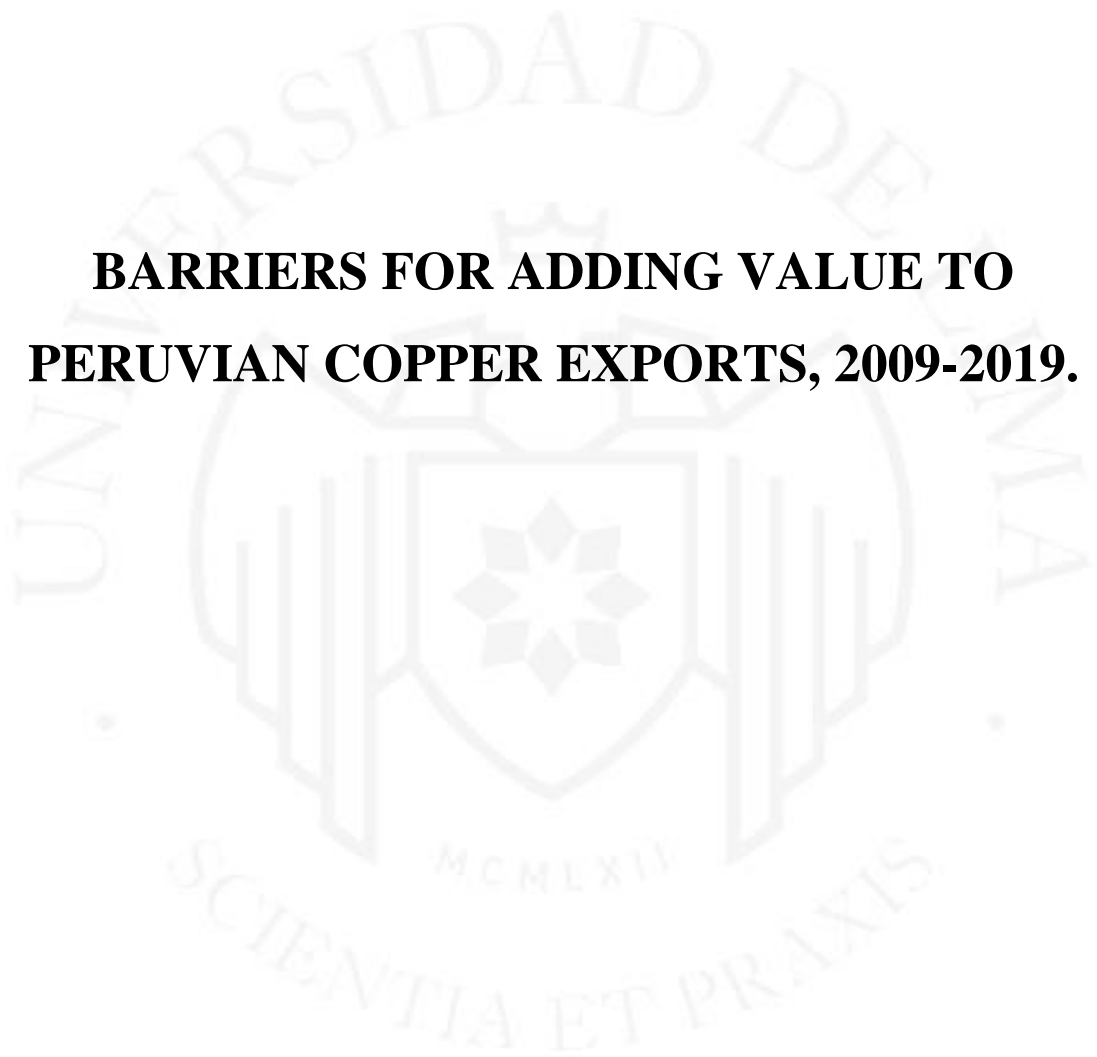
**Jorge Francisco Moreno León**

Lima- Perú

Abril del 2022



**BARRIERS FOR ADDING VALUE TO  
PERUVIAN COPPER EXPORTS, 2009-2019.**



# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: ANTECEDENTES</b> .....	<b>3</b>
1.1 El mercado minero mundial	4
1.2 El sector minero en el Perú	6
1.4 El valor agregado en la producción de cobre	10
<b>CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>13</b>
2.1 Situación Problemática	13
2.1.1 La actividad minera en el Perú	13
2.1.2 Volatilidad de los precios internacionales	16
2.1.3 El valor agregado frente a la aparición de sustitutos del cobre	20
2.2 Formulación del Problema	23
2.2.1 Problema general	23
2.2.2 Problemas específicos	24
<b>CAPÍTULO III: JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>25</b>
3.1 Importancia de la Justificación	25
3.1.1 Justificación teórica	25
3.1.2 Justificación práctica	25
3.1.3 Justificación metodológica	265
3.2 Viabilidad de la investigación	26
3.3 Limitaciones de la investigación	26
<b>CAPÍTULO IV: OBJETIVOS</b> .....	<b>27</b>
4.1 Objetivo general	27

4.2	Objetivos específicos	27
<b>CAPÍTULO V: HIPÓTESIS .....</b>		<b>28</b>
5.1	Hipótesis general	28
5.2	Hipótesis específicas	28
<b>CAPÍTULO VI: FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....</b>		<b>29</b>
6.1	Marco teórico	30
6.1.1	Fundamentación teórica del Comercio Internacional	30
6.1.2	Fundamentación Teórica del Valor Agregado	31
6.1.3	Fundamentación teórica del consumo y sustitutos del cobre	32
6.1.4	La teoría de la Economía Ambiental	33
6.1.5	Inversión Extranjera Directa (IED)	344
6.2	Marco conceptual	355
6.2.1	La industria minera en el mundo	355
6.2.1.1	Oferta y demanda mundial de metales	36
6.2.2	Mercado mundial del cobre	37
6.2.2.1	Oferta y Demanda mundial del cobre	38
6.2.2.2	Precio internacional del cobre	41
6.2.2.3	Proceso productivo del cobre, de la extracción a la refinación a nivel mundial	43
6.2.2.3.1	Concentrado de cobre	45
6.2.2.3.2	Cobre refinado	48
6.2.2.4	Sustitutos del cobre	53
6.2.2.4.1	Grafeno	53
6.2.2.4.2	Aluminio	55
6.2.3	La minería de cobre en el Perú	57
6.3	Matriz de consistencia	63
6.4	Matriz de operacionalización de variables	66
<b>CAPÍTULO VII: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>		<b>70</b>

7.1	Tipo de investigación	70
7.1.1	Según la orientación	70
7.1.2	Según el alcance de la investigación	70
7.1.3	Según el diseño de la investigación	70
7.1.4	Según la direccionalidad de la investigación	71
7.1.5	Según el tipo de fuente de recolección de datos	71
7.2	Población, Muestra y Muestreo	71
7.2.1	Población	71
7.2.2	Muestra	71
7.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	72
7.3.1	Técnicas	72
7.3.2	Instrumentos	72
7.3.3	Proceso de recolección de datos	72
7.4	Técnicas de análisis de datos	73
<b>CAPÍTULO VIII: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....</b>		<b>74</b>
8.1	Presentación y análisis de los resultados	75
8.2	Contrastación de hipótesis	97
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>99</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>101</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>103</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>110</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>111</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Ficha resumen de los antecedentes .....	3
Tabla 2.1 Principales cifras macroeconómicas del Perú, 2009 - 2019 .....	14
Tabla 2.2 Valor FOB de las exportaciones peruanas de cobre, 2009-2019 (Millones USD) .....	199
Tabla 6.1 Principales productores de metales del mundo, 2019 .....	36
Tabla 6.2 Etapas del proceso productivo del cobre de la extracción a la refinación a nivel mundial, según tipo de compuesto, 2021 .....	44
Tabla 6.3 Volumen importado de concentrado de cobre (millones de toneladas), 2009 - 2019 .....	46
Tabla 6.4 Volumen exportado de concentrado de cobre (millones de toneladas), 2009 - 2019 .....	477
Tabla 6.5 Volumen importado de cobre refinado (millones de toneladas), 2009 - 2019 ...	49
Tabla 6.6 Volumen exportado de cobre refinado (millones de toneladas), 2009 - 2019....	51
Tabla 6.7 Propiedades del grafeno .....	54
Tabla 6.8 Propiedades del Aluminio .....	55
Tabla 6.9 FODA del mercado de cobre peruano .....	577
Tabla 8.1 Distribución de las respuestas del cuestionario .....	744

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 PBI del Sector Minero en el Perú, 2009 - 2019 (Millones S/.) .....	15
Figura 2.2 Participación de la producción minero metálica del Perú, 2019.....	16
Figura 2.3 Participación de las exportaciones del sector minero peruano, 2019.....	17
Figura 2.4 Principales destinos de las exportaciones del cobre peruano, 2019.....	18
Figura 2.5 Relación entre la producción (TMF) y precio (Ctvs. USD/lb) del cobre, 2009-2018 .....	19
Figura 2.6 Exportación de concentrado de cobre y alambres de cobre en el Perú, 2009 - 2018 (Millones US\$) .....	21
Figura 2.7 Demanda mundial del cobre y del aluminio (millones de toneladas), 2009 -2019 .....	22
Figura 6.1 PBI Mundial (millones US\$) y producción mundial de metales (millones de toneladas), 2009 - 2019 .....	35
Figura 6.2 Exportaciones e importaciones mundiales de metales (% del total de mercancías exportadas e importadas a nivel mundial), 2009 - 2018.....	37
Figura 6.3 Distribución de la demanda mundial del cobre por región (volumen), 2020....	39
Figura 6.4 Distribución de la oferta mundial de cobre por región (volumen), 2020.....	39
Figura 6.5 Oferta y Demanda Mundial del cobre (millones de toneladas), 2009- 2019 ....	40
Figura 6.6 Precio internacional del cobre (USD/Lb), 2003 - 2019 .....	42
Figura 6.7 Relación entre exportación de cobre del Perú (millones de US\$) y precio internacional del cobre (US\$/Lb.), 2009 - 2019 .....	43
Figura 6.8 Participación mundial de los principales países importadores de concentrado de cobre (volumen), 2019.....	45
Figura 6.9 Participación mundial de los principales países exportadores de concentrado de cobre (volumen), 2019 .....	47
Figura 6.10 Participación mundial de los principales países importadores de cobre refinado (volumen), 2018 .....	49



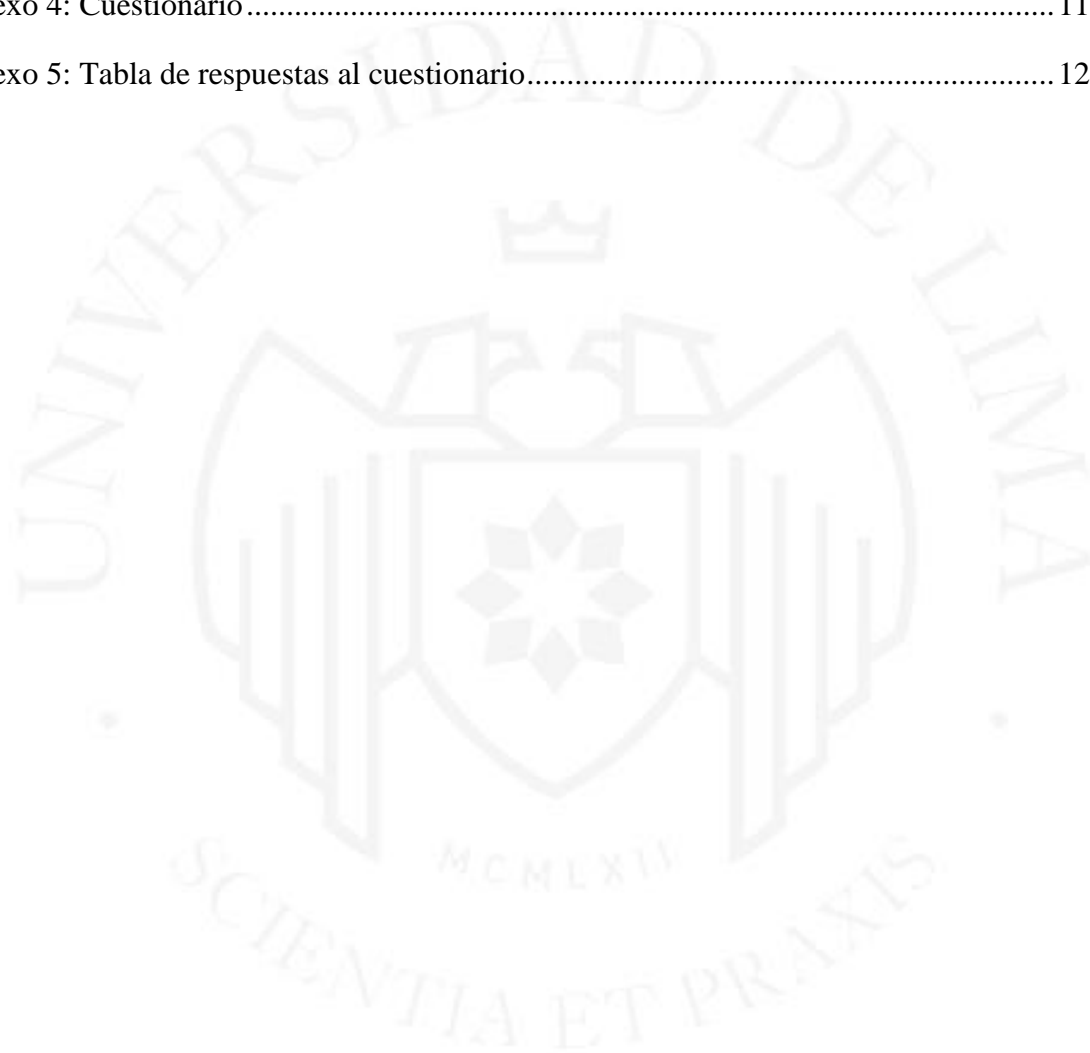
Figura 6.11 Participación mundial de los principales países exportadores de cobre refinado (volumen), 2018 .....	50
Figura 6.12 Distribución del consumo mundial del cobre como producto terminado por sector, 2018.....	52
Figura 6.13 Relación entre el precio internacional del aluminio y el cobre (U\$/Lb.), 2009-2019 .....	56
Figura 6.14 Exportaciones e Importaciones del cobre peruano (miles de toneladas), 2009 - 2019 .....	59
Figura 6.15 Producción de cobre en el Perú (miles de toneladas), 2009 - 2019 .....	60
Figura 6.16 Distribución de la inversión minera de cobre, por rubros, 2009 - 2019.....	61
Figura 8.1 Frecuencia de respuesta - Pregunta 1 .....	75
Figura 8.2 Resultado del cuestionario - Pregunta 2.....	76
Figura 8.3 Resultados del cuestionario - Pregunta 3 .....	77
Figura 8.4 Resultados del cuestionario - Pregunta 4 .....	78
Figura 8.5 Frecuencia de respuesta - Pregunta 5 .....	79
Figura 8.6 Resultados de cuestionario - Pregunta 6 .....	80
Figura 8.7 Frecuencia de respuesta - Pregunta 7 .....	81
Figura 8.8 Frecuencia de respuesta - Pregunta 8 .....	82
Figura 8.9 Frecuencia de respuesta - Pregunta 9 .....	83
Figura 8.10 Frecuencia de respuesta - Pregunta 10.....	84
Figura 8.11 Frecuencia de respuesta - Pregunta 11 .....	85
Figura 8.12 Frecuencia de respuesta - Pregunta 12.....	86
Figura 8.13 Frecuencia de respuesta - Pregunta 13 .....	87
Figura 8.14 Frecuencia de respuesta - Pregunta 14.....	88
Figura 8.15 Frecuencia de respuesta - Pregunta 15.....	89
Figura 8.16 Resultados de cuestionario - Pregunta 16 .....	90
Figura 8.17 Resultados de cuestionario - Pregunta 17 .....	91
Figura 8.18 Resultados de cuestionario - Pregunta 18 .....	92

Figura 8.19 Resultados de cuestionario - Pregunta 19 .....	93
Figura 8.20 Resultados de cuestionario - Pregunta 20 .....	94
Figura 8.21 Frecuencia de respuesta - Pregunta 21 .....	95
Figura 8.22 Resultados del cuestionario - Pregunta 22 .....	96



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Glosario de términos.....	1122
Anexo 2: FODA de la minería en el Perú.....	1144
Anexo 3: Entrevistados.....	1155
Anexo 4: Cuestionario.....	1166
Anexo 5: Tabla de respuestas al cuestionario.....	1244



## RESUMEN

Con frecuencia se indica que las economías latinoamericanas están basadas en productos primarios, los cuales se exportan sin valor agregado. El presente trabajo de investigación presenta la información, análisis y recomendaciones frente a la problemática de las barreras existentes para la exportación de cobre peruano con valor agregado. Para tal efecto, se toma como referencia estudios previos realizados por autores sobre el sector minero, con especial enfoque en el mercado del cobre. Asimismo, se describen las teorías de comercio internacional, valor agregado, sustitutos, economía ambiental e inversión extranjera directa, con la finalidad de exponer las principales variables que constituyen barreras para añadir valor agregado de exportación a la producción de cobre en el Perú. Si bien el tema de la minería de cobre ha sido ampliamente estudiado, se observa que la literatura existente no ha tratado el tema de las barreras e importancia de otorgar valor agregado a las exportaciones de cobre.

Los resultados muestran que la carencia de acciones gubernamentales que permitan optimizar el tiempo para el inicio de proyectos mineros y la falta de inversión en refinerías de cobre debido, principalmente, a las medidas burocráticas que exige el Estado para la ejecución de esta actividad son las principales barreras para añadir valor agregado a la exportación peruana de cobre. Asimismo, se evidencia la importancia de otorgar valor agregado a la producción de cobre con la finalidad de impulsar el desarrollo del país, dinamizar la economía peruana, generar empleo y mitigar o prevenir la aparición de productos sustitutos.

**Línea de investigación:** 5206 - 3. B3

**Palabras clave:** Cobre, inversión extranjera directa, refinerías de cobre, barreras para añadir valor agregado, productos sustitutos del cobre.

## ABSTRACT

It is often indicated that Latin American economies are based on primary products, which are exported without added value aggregate. The present research work presents the information, analysis and recommendations against the problem of the existing barriers for the export of Peruvian copper with added value. For this purpose, previous studies carried out by authors on the mining sector are taken as a reference, with a special focus on the copper market. Likewise, the theories of international trade, added value, substitutes, environmental economics and foreign direct investment are described, in order to expose the main variables that constitute barriers to add export value added to copper production in Peru. Although the subject of copper mining has been widely studied, it is observed that the existing literature has not addressed the issue of barriers and the importance of giving added value to copper exports.

The results show that the lack of government actions that allow optimizing the time for the start of mining projects and the lack of investment in copper refineries, mainly due to the bureaucratic measures that the State requires for the execution of this activity are the main barriers to add value added to Peruvian copper exports. Likewise, the importance of giving added value to copper production is evident in order to promote the development of the country, boost the Peruvian economy, generate employment and mitigate or prevent the appearance of substitute products.

**Line of research:** 5206 - 3. B3

**Keywords:** copper, foreign investment in refineries, barriers for adding value, substitute products, international copper price



# INTRODUCCIÓN

En el Perú, la minería se constituye como la principal actividad generadora de divisas, siendo esencial para la economía y desarrollo nacional. En este escenario, el Perú se posiciona como el segundo país productor de cobre a nivel mundial, habiéndose observado que las exportaciones son fundamentalmente de cobre sin procesar (concentrado de cobre).

En el presente trabajo de investigación se analiza las principales barreras para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre en el Perú durante el periodo 2009 - 2019, específicamente, se abordan temas referentes a la volatilidad de los precios internacionales, el valor agregado en la producción de cobre frente al creciente desarrollo de productos sustitutos y a la inversión en refinerías de cobre. Asimismo, se establecen recomendaciones al Estado peruano para promover la inversión en refinerías y a las empresas mineras para optimizar sus procesos productivos a fin de liderar un desarrollo sostenible del mercado del cobre en el Perú.

El estudio se estructura en ocho capítulos. En el primer capítulo se exponen los antecedentes del estudio en base a la revisión literaria, los cuales están agrupados por categorías y abordan temas relacionados a la minería a nivel mundial, así como los problemas y oportunidades en el sector minero del Perú. En el segundo capítulo se presenta el planteamiento del problema que incluye el desarrollo de la situación problemática y la formulación del problema general y específicos en relación al tema de investigación. En el tercer capítulo, se describe la justificación del trabajo, donde se detalla la importancia (teórica, práctica y metodológica), viabilidad y limitaciones de la investigación. En el cuarto capítulo se detallan los objetivos a desarrollar a lo largo del estudio en relación a cada uno de los problemas planteados. En base a ello, en el quinto capítulo, se presentan las hipótesis de la investigación, las cuales serán contrastadas con los resultados obtenidos.

En el sexto capítulo, se describe el marco teórico conformado por las principales variables de estudio, las cuales representan la base de la investigación; adicionalmente, se desarrolla el marco conceptual, donde se presentan conceptos referentes a la minería y la evaluación de los aspectos más relevantes del sector. En el séptimo capítulo, se detalla la metodología, en el cual se señala el alcance y diseño de la investigación, la población, muestra y técnica e instrumento para la recolección de datos, este último, se muestra en los anexos. En

el octavo capítulo, se presentan los resultados obtenidos en el trabajo de campo, en base a ello se realiza un análisis cuantitativo. Finalmente, se exponen las conclusiones de la investigación y las recomendaciones, donde se detallan las propuestas de solución o acción por cada una de las variables objeto de estudio.

La premisa fundamental del presente trabajo de investigación es que el Perú puede (debe) mejorar significativamente sus posibilidades de desarrollo de la actividad exportadora minera de cobre, otorgando valor agregado a través de la manufactura de productos refinados tales como cátodos de cobre, alambre de cobre, entre otros. Dar valor agregado a la producción de cobre no solo es económicamente rentable, sino que es una obligación para llevar al Perú hacia un proceso de industrialización que le permita dejar de ser el exportador típico de *commodities*.





# CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

Los antecedentes del presente trabajo de investigación comprenden los temas de la minería a nivel mundial, el sector minero en el Perú, la minería de cobre en el Perú y el valor agregado en la minería de cobre. Por tal motivo, a continuación, se muestra el amplio portafolio de investigaciones nacionales e internacionales referentes al sector minero con diferentes metodologías aplicadas y énfasis en el valor agregado, así como los distintos problemas y oportunidades que enfrenta, principalmente, la minería de cobre. Los datos recopilados tienen en consideración el objeto de estudio de los autores y el aporte que brindan hacia el presente trabajo de investigación. En la Tabla 1.1 se presenta el resumen de los antecedentes, los cuales están agrupados por categorías.

**Tabla 1.1**

*Ficha resumen de los antecedentes*

Categoría	Autor y país estudiado
El mercado minero mundial	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2019: Ahmed (Estados Unidos).</li><li>● 2019: Engineering and Mining Journal (Estados Unidos).</li><li>● 2017: Guevara y Morales (Chile).</li><li>● 2018: Solminihac et al. (Chile).</li></ul>
El sector minero en el Perú.	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2017: Vera (Perú).</li><li>● 2019: Manrique y Arce (Perú).</li><li>● 2019: Engineering and Mining Journal (Perú).</li><li>● 2021: Dammert (Perú)</li></ul>
La minería de cobre en el Perú	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2017: Del Águila et al. (Perú).</li><li>● 2017: Landa (Perú).</li><li>● 2018: Navarro (Perú)</li><li>● 2020: Ungaretti y Haffner (Brasil)</li></ul>
El valor agregado en la producción de cobre	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2016: Firth (Londres).</li><li>● 2017: Gomero (Perú).</li><li>● 2018: Barzola y Baroni (Colombia).</li><li>● 2018: Pérez et al. (Chile)</li><li>● 2019: Gomero (Perú).</li><li>● 2021: Martinez et al. (México).</li></ul>

## 1.1 El mercado minero mundial

Ahmed (2019) analizó el mercado de los metales básicos y su crecimiento proyectado hacia el año 2030, con el objetivo de brindar un estudio macroeconómico de las tendencias del sector minero a nivel global. Para ello, utilizó una investigación predictiva, obteniendo como resultado un crecimiento proyectado de la producción global de metales para el año 2020, pero a un ritmo más lento en comparación con los últimos cuatro años debido a la intensificación de disputas internacionales y mayores restricciones ambientales en China. Con respecto a los países emergentes, se espera una mejora en su demanda interna de metales en el sector de construcción, así como un incremento en la producción de electrodomésticos y vehículos, generando mayores ingresos económicos en el mercado internacional.

Los lineamientos estipulados por el autor tienen como aporte conocer el mercado internacional minero, brindando un profundo análisis sobre los países más atractivos para nuevas oportunidades de negocios durante los siguientes diez años, siendo el sector de construcción el más demandante, principalmente, por la utilización del cobre para la composición de sus productos. Bajo esta consideración, yace la importancia de realizar un análisis a detalle sobre el mercado global del cobre para el eficiente aprovechamiento de sus propiedades y evaluar el sector minero peruano como una industria atractiva para futuras inversiones extranjeras.

Mediante la información obtenida sobre la investigación descrita líneas arriba, es necesario analizar el mercado global del cobre para entender su desempeño a través de los años. Al respecto, el reporte “*Copper Quarterly Report - Q4 2019*” (2019) señaló el desempeño esperado del mercado internacional del cobre en los siguientes diez años. Para ello, se aplicó una metodología de carácter descriptivo cuantitativa de regresión múltiple, con el objetivo de determinar la influencia de variables macroeconómicas en los precios de este metal; adicionalmente, realizó una evaluación de factibilidad de oportunidades comerciales con países desarrollados, como Estados Unidos y China. Se concluyó que para los años 2020 y 2021 se espera que los principales países productores de cobre, Chile y Perú, se vean afectados por la baja demanda de China debido a la guerra comercial con Estados Unidos; no obstante, para el año 2022 los niveles de consumo se recuperarán, por lo que se proyecta un incremento en los precios internacionales. Es necesario precisar que esta investigación se realizó y publicó antes de la pandemia por Coronavirus (COVID - 19).

El aporte realizado para la presente investigación se basa en la proyección de la minería global del cobre hacia los siguientes diez años y su incidencia en los mercados internacionales, lo cual permite tener en consideración aquellos factores claves para la viabilidad de futuros proyectos mineros, por ejemplo, la volatilidad del precio internacional del cobre y principales grupos económicos mineros, como Glencore y Freeport McMoran Copper & Gold, los cuales se proyecta que generen un mayor dinamismo del sector en Chile, Perú y Australia. De esta manera, resulta fundamental la continua investigación sobre el mercado del cobre para el aprovechamiento óptimo de nuevas oportunidades comerciales a través de la eficiencia e innovación en las operaciones productivas del sector minero peruano.

Asimismo, en el mercado internacional del cobre es esencial analizar los niveles de competitividad, productividad e impacto en la economía de los países productores. En este sentido, Guevara y Morales (2017) evaluaron la competitividad de los principales productos exportados por Perú y Chile hacia sus países destinos. Para ello, a través de una investigación descriptiva, utilizaron la metodología *Competitive Analysis of Nations* (CAN) basada en los estudios del economista Michael Porter e indicadores de especialización y competitividad, concluyendo que la principal categoría en la que compiten Chile y Perú es el cobre. Asimismo, con respecto a los niveles de competitividad, los autores señalaron que ambos países han reflejado mejores características en su yacimiento minero a través de los años; no obstante, Perú cuenta con un mayor crecimiento debido a la judicialización de proyectos mineros en Chile.

El aporte del estudio a la investigación en curso se evidencia a través de los resultados obtenidos por los indicadores, lo cual permite determinar que la principal actividad en la que compiten ambos países es la minería, representado por el 50% de sus exportaciones de cobre, oro y hierro. A partir de ello, se profundiza en la necesidad de establecer estrategias comerciales que impliquen añadir valor a las exportaciones de cobre en el Perú y la importancia de brindar facilidades para la ejecución de proyectos mineros a fin de mejorar el desempeño como país exportador.

Finalmente, como último aporte en esta categoría, los autores Solminihac et al. (2018) analizaron la productividad de la industria chilena del cobre a través de indicadores claves como Factor de Productividad Total y Productividad Laboral. Los resultados indicaron que Chile posee un rol importante en la industria del cobre, pues representa un tercio de la producción total de este mineral en el mundo. Además, los autores enfatizaron que la productividad laboral decreció en 42% entre los años 1999 - 2010 a causa de los salarios mineros, precios de

electricidad y precio internacional del cobre; sin embargo, posee expectativas positivas debido a la tendencia creciente en oportunidades de mejora desde el año 2010.

El aporte brindado por los autores refleja que Perú y Chile compiten por la atracción de inversión minera de cobre, donde Perú destaca debido a sus bajos costos en comparación con Chile. De esta manera, conduce a la presente investigación analizar la importancia de la inversión en proyectos mineros relacionados al cobre y su aporte en la economía peruana.

## **1.2 El sector minero en el Perú**

Se tomó como aporte la investigación de Vera (2017) cuyo objetivo fue analizar el impacto de la actividad minera en la economía peruana durante el periodo 2000 - 2015. Para ello, utilizó una metodología del modelo de panel data para interrelacionar las variables macroeconómicas del país. Asimismo, profundizó su análisis evaluando las operaciones mineras en el departamento de Arequipa, región con diversos recursos mineros que generan el interés de inversionistas extranjeros. Vera (2017) concluyó que, durante los últimos quince años, el sector minero ha representado el 64% de las exportaciones totales, siendo el cobre y el oro los minerales con mayor volumen de exportación (p. 77). En este contexto, si bien el desarrollo del sector en Arequipa ha sido favorable para el país, podría verse afectado por el entorno político, social y ambiental de la región en los próximos años.

El estudio contribuye con el presente trabajo, pues muestra, de forma detallada y precisa, el escenario nacional del sector minero a través de la correlación de las variables macroeconómicas descritas. A partir de ello, permite realizar una comparación con otras actividades económicas de la región y medir el nivel de contribución para el desarrollo del país. Asimismo, ofrece un panorama sobre la actividad minera en el departamento de Arequipa, lo cual permite analizar el nivel de producción de minerales y la situación de las inversiones nacionales y extranjeras.

Asimismo, los autores Manrique y Arce (2019) resaltaron la importancia de la actividad minera en el Perú en los últimos 15 años. Para ello, utilizaron una metodología descriptiva a través de un análisis de los principales indicadores macroeconómicos del sector y un estudio sobre el rol de la minería en el desarrollo económico del Perú. Los autores Manrique y Arce (2019) concluyeron que el desarrollo sostenible del Perú está ligado al aumento de inversiones en proyectos mineros, lo cual se vio reflejado en el incremento de la producción del cobre en 51.7% en el año 2016 (p.19). En este contexto, los autores resaltan la importancia de la minería

en mejoras en infraestructura y en la generación de divisas e ingresos para el Perú, considerándola como el motor de la economía del país.

Este aporte contribuye con la presente investigación, porque profundiza el rol de la industria minera como el principal sector productivo para el desarrollo económico del país debido al incremento de su producción en los últimos años, lo cual demuestra que el sector minero se encuentra en crecimiento, siendo el pilar fundamental para la economía peruana y atractiva para inversiones extranjeras.

Atendiendo a estos estudios, el reporte “*Peru Mining Report - Q4 2019*” (2019) señaló los acontecimientos que influyen en el desarrollo del sector minero nacional y los determinantes que podrían fortalecer o interrumpir las actividades en dicho sector durante los próximos diez años. Para ello, se empleó una metodología cuantitativa mediante la técnica de regresión múltiple, logrando sintetizar los resultados de la situación actual de la minería peruana en un análisis FODA. Se concluyó que el mercado del cobre seguirá creciendo debido a un mayor atractivo en inversiones mineras por factores como bajos costos y aumento del precio internacional de los metales básicos.

En líneas generales, el aporte de este artículo está orientado a la situación de la producción del cobre en el Perú, la cual se verá incrementada por una amplia cartera de proyectos mineros. No obstante, se considera recomendable seguir investigando los posibles riesgos que limitan el crecimiento del sector; por ello, en la presente investigación se indaga sobre las principales barreras que atraviesa el sector minero de cobre en el Perú.

Finalmente, la investigación realizada por Dammert (2021) brinda un marco general sobre el sector minero del Perú, su importancia y posicionamiento global frente a otros productores de metales, teniendo como objetivo analizar la evolución de las exportaciones mineras, en especial del cobre. El citado artículo señala que la minería peruana ha tenido un desarrollo poco dinámico con excepción del cobre debido a que su consumo mundial se duplicó en el periodo 2009 - 2019 y del inicio de las operaciones mineras de las compañías Las Bambas, Ampliación de Cerro Verde y Mina Constancia.

El aporte que brinda este último autor a la presente investigación se basa en el estudio cuantitativo realizado, el cual indica que las exportaciones peruanas del sector minero, principalmente del cobre, impactan de manera significativa en el crecimiento económico del país, siendo el metal rojo el más demandado a nivel mundial; por ello, es de gran interés seguir investigando cómo potenciar su rentabilidad.

### **1.3 La minería de cobre en el Perú**

Los autores Del Águila et al. (2017) evaluaron la industria del cobre en el Perú y su potencial desarrollo; adicionalmente, analizaron la posición del gobierno frente a los diversos proyectos mineros en el país. Para ello, utilizaron una metodología descriptiva a través de un estudio macroeconómico sobre la oferta y demanda global y nacional del recurso durante el periodo 2010 - 2016. Del Águila et al. (2017) señalaron que la extracción del cobre se duplicó a causa de la puesta en marcha de grandes proyectos mineros, logrando que el Perú se ubique como el segundo país productor de este mineral, con más del 60% de sus exportaciones destinadas a China; asimismo, señalaron que el Perú es el tercer país con mayores reservas de cobre a nivel mundial, por lo que existe un amplio potencial para la inversión minera en el sur del país, regiones que poseen mayores reservas, siendo los bajos costos de exploración y operación las principales ventajas competitivas para atraer a inversionistas extranjeros (pp. 30-32).

El aporte de este artículo constituye un soporte para la presente investigación, pues permite discernir acerca de las oportunidades del Perú para convertirse en el productor líder del cobre a nivel mundial, así como su potencial desarrollo y la importancia del gobierno para incentivar estudios de factibilidad previos a la ejecución de proyectos mineros a fin de generar convergencia entre la ejecución de los proyectos mineros y las comunidades del país.

En este contexto, Landa (2017) evaluó el impacto de la renta generada por la extracción del cobre en los sectores educación, salud e infraestructura vial en zonas de proyectos mineros del Perú entre los años 2004 - 2013 (p. 141). Para ello, utilizó una metodología de carácter descriptivo basado en muestras a nivel distrital y departamental, siendo 23 distritos extractores de cobre de los departamentos de Ancash, Arequipa, Moquegua y Tacna entre los años 2008 y 2013 y 11 departamentos productores de cobre de manera continua entre el periodo 2004 - 2013 (p. 143). Landa (2017) concluyó que a nivel distrital la extracción de cobre evidencia un impacto positivo, aunque en magnitudes reducidas, en los tres sectores descritos, en cambio, a nivel departamental el impacto es positivo en el sector de infraestructura vial, pero limitado en el sector educación y salud (p. 164).

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, porque permite profundizar la industria del cobre en el Perú, un mercado competitivo, pero con limitados efectos positivos en los sectores económicos de las localidades extractoras. A partir de ello, se comprende que existe una visión escasa de sostenibilidad por parte del Estado, pues el cálculo de la renta no refleja el valor del recurso minero, sino solo una parte de los tributos que abonan las empresas. De

esta manera, este artículo permite discernir que el valor de un mineral en los sectores económicos del país no solo implica su extracción y los costos de dicha actividad, en este proceso intervienen otras etapas como la estimación de la renta por parte del Estado y la inversión del capital a nivel central y regional.

Atendiendo a estos estudios, el autor Navarro (2018) determinó la relación entre el volumen de las exportaciones de cobre y las variables de influencia, como el precio internacional y la demanda del cobre procedente de los principales países de destino para el periodo 2011 - 2014 (p. 12). Para ello, empleó una metodología cuantitativa a través del coeficiente de correlación y regresión lineal múltiple, encontrando que en el año 2014 el valor de las exportaciones del cobre peruano fue determinado, principalmente, por la demanda de Japón, Alemania, Corea del Sur y China, países que representaron el 72% del total de las exportaciones peruanas de este recurso minero.

El estudio se relaciona con la investigación en curso, porque permite identificar la relación que existe entre las exportaciones de cobre y el precio internacional, variables que se analizan en el presente trabajo. Bajo este escenario, la participación del cobre peruano en los países de destino, principalmente China, refleja una tendencia creciente en el largo plazo. Por ello, resulta importante evaluar el mercado del cobre a fin de identificar las barreras que existen para añadir valor agregado de exportación en la producción del mineral.

Adicionalmente, en el escenario del mercado del cobre peruano es relevante analizar las inversiones extranjeras procedentes de China; para ello, los autores Ungaretti y Haffner (2020) evaluaron los impactos de la inversión del país asiático en el sector del cobre peruano. Los autores emplearon una metodología descriptiva a través de un análisis de los principales indicadores macroeconómicos y la evolución de las relaciones económicas entre China y Perú. Los resultados del estudio de Ungaretti y Haffner (2020) demostraron que las inversiones chinas en el mercado del cobre peruano influyeron en el crecimiento económico del país a partir del año 2007 debido al aumento del intercambio comercial, conduciendo al incremento en la producción y exportación de cobre, generación de empleo y mayor recaudación de impuestos del Estado (p.19).

Si bien las inversiones chinas impactan positivamente en el incremento de la producción y exportación del cobre peruano, la excesiva dependencia del país asiático puede comprometer la sostenibilidad del mercado del cobre, ocasionando mayor vulnerabilidad del sector minero al comportamiento del mercado mundial. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo

identificar las barreras para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre en el Perú, con la finalidad de minimizar la dependencia del sector minero a los acontecimientos internacionales.

#### **1.4 El valor agregado en la producción de cobre**

Se tomó como aporte el estudio de Gomero (2017) quien buscó evaluar el nivel de dependencia de la economía peruana en el mercado de *commodities* mineros. Para ello, a través de una metodología de tipo correlacional, analizó la relación existente entre el precio de los minerales y las principales variables macroeconómicas del mercado internacional entre los años 2008 - 2016. Gomero (2017) concluyó que la economía global muestra un comportamiento cíclico con una tendencia recesiva en los años 2008 y 2009 debido a la crisis financiera de Estados Unidos y la desaceleración económica de China, lo cual significa que los países en desarrollo perciben los impactos de las recesiones o expansiones de crecimiento de las principales economías del mundo; por ende, la caída de las cotizaciones de estos *commodities* afecta el volumen de las exportaciones de los mismos (p. 55).

Bajo este marco de vulnerabilidad, si bien Perú es uno de los principales países productores y exportadores de cobre, se ve obligado aceptar las condiciones que imponen los importadores. De esta manera, permite plantear a la presente investigación la importancia de evaluar las dificultades u obstáculos que condicionan a los países en desarrollo a seguir exportando productos mineros en bruto, perdiendo su libertad económica para determinar el precio.

El autor continuó sus investigaciones sobre la volatilidad de los precios internacionales y en el año 2019 publicó un estudio complementario sobre el tema en cuestión, pero con un enfoque hacia el mercado del cobre en el Perú. Para ello, empleó una investigación descriptiva a través de información secundaria e histórica, con la finalidad de determinar el impacto de los precios de los recursos mineros en el volumen de sus exportaciones peruanas. De esta manera, Gomero (2019) concluyó que existe una fuerte correlación entre el volumen de las exportaciones peruanas del cobre, oro y zinc y sus cotizaciones internacionales, las cuales se ven afectadas por diferentes sucesos globales, especialmente, los generados en China.

El aporte de este trabajo permite conocer el impacto de la situación China en las exportaciones mineras de los países de América Latina, como Perú, desde el año 2003. Asimismo, permite comprender la sensibilidad de los minerales frente a la falta de regulaciones



en la ejecución de proyectos e impacto de las oscilaciones del precio internacional. De esta manera, el conocimiento sobre estos sucesos permite establecer estrategias comerciales para lograr un desarrollo sustentable del sector como buscar nuevos nichos de mercado para las exportaciones de minerales con valor agregado.

Adicionalmente, otra barrera que se analiza en la presente investigación es la entrada de sustitutos del cobre, principalmente, el grafeno y aluminio. Al respecto, Martínez et al. (2021) explicaron las características principales que atribuyen al grafeno como el sustituto del cobre para la producción de nuevas tecnologías, en virtud de la eficiencia de sus elementos físicos y la capacidad de adaptarse a diferentes formas de uso (p. 15). Para ello, utilizaron una metodología descriptiva a través del análisis de sus propiedades electrónicas, concluyendo que el grafeno es un material que revolucionará la tecnología actual.

El artículo se relaciona con la presente investigación, pues señala las amenazas que atraviesa la comercialización del cobre peruano en el mercado internacional frente a la existencia de productos sustitutos, como el grafeno, el cual al corregir su inestabilidad en su proceso productivo e incrementar sus estudios experimentales puede convertirse en un sustituto del cobre debido a sus características similares e incluso mejores como poseer una conductividad diez veces mejor que el metal rojo.

De igual manera, Firth (2016) analizó la competitividad del mercado del aluminio frente a otros minerales metálicos como el cobre y las nuevas oportunidades comerciales en diferentes sectores. Para ello, utilizó una investigación descriptiva, concluyendo que la demanda del aluminio refleja una tendencia positiva en la última década, a pesar del ligero estancamiento en el año 2015; adicionalmente, se espera un mayor desarrollo en los próximos años debido a la estabilidad de su precio internacional. Asimismo, el autor explicó que para incrementar la demanda mundial de aluminio es crucial su utilización en el sector de construcción y electrificación de China.

Para el presente estudio, el conocimiento acerca de sustitutos que amenazan el mercado del cobre resulta fundamental, pues si el valor utilitario de este *commodity* se sustituye, existirán problemas a gran escala, los cuales serán difíciles de ser controlados por las compañías mineras, por ejemplo, el cobre se verá afectado por el precio menor que posee el aluminio. No obstante, el metal rojo continúa con una mayor participación en el mercado, pues en el caso de grandes infraestructuras, resulta difícil su reemplazo por el aluminio.

En base a lo señalado previamente, es necesario profundizar sobre la importancia del valor agregado frente a la dependencia económica con países potencias. A partir de ello, Barzola y Baroni (2018) evaluaron el rol de China en el desarrollo del neoextractivismo de la minería en América del Sur. Para ello, a través de una investigación cualitativa, profundizaron el rol de las asimetrías comerciales provocadas por países desarrollados con alta demanda de materia prima, las cuales han contribuido a una estructura comercial dependiente dirigida hacia la exportación de productos con bajo valor agregado y la importación de productos manufacturados con alto valor, provocando un intercambio desfavorable para Sudamérica (p. 139).

Este aporte se relaciona con la presente investigación, porque permite cuestionar hasta qué punto la falta de valor agregado en las exportaciones de países pertenecientes a América del Sur generan una relación de dependencia con el precio internacional, el cual no solo se ve afectado por la demanda externa de los *commodities*, sino también por el aspecto político, social y económico; asimismo, se refleja la falta de políticas por parte del gobierno para promover inversiones extranjeras.

Finalmente, las investigaciones realizadas por Perez, et al. (2018) ofrecen una alternativa para la exportación de cobre con valor agregado. Bajo el citado artículo se brinda un análisis sobre las exportaciones de concentrado de cobre, su problemática y el papel de Chile como principal productor de concentrado y refinado de cobre de América Latina. Los autores indican que las fundiciones que se encuentran operando actualmente en Chile no son competitivas debido a su mala gestión y altos costos operativos por su antigüedad y falta de nueva infraestructura; no obstante, se impulsa la renovación de fundiciones mediante una estrategia globalizada que permita tener una amplia capacidad, mayor sustentabilidad y menores costos, originando una mejor imagen de la industria minera en dicho país.

El aporte al presente trabajo de investigación se refleja en el amplio estudio realizado sobre la necesidad de crear refinерías en el Perú, con la finalidad de generar más valor por unidad de cobre producido, disminuir la dependencia económica como país productor de materia prima y alcanzar mayor competitividad a nivel mundial.

## CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desarrollo de la actividad minera en el Perú se registra desde la época prehispánica, donde las civilizaciones aprovechando la riqueza de los metales del territorio, elaboraban piezas con circuncisiones de oro, plata y cobre. En el presente capítulo se detalla la importancia de la actividad minera en el Perú y se analizan las principales barreras para añadir valor agregado de exportación a la producción del cobre, objeto de estudio durante el periodo 2009- 2019. Con esta información se formulan tanto el problema general, como los problemas específicos de la investigación.

### 2.1 Situación Problemática

#### 2.1.1 La actividad minera en el Perú

En el año 2009, la economía peruana enfrentó la crisis financiera internacional que se originó durante el último trimestre del 2008 y el primer semestre del 2009, la cual significó una severa desaceleración del ritmo de crecimiento que la economía venía experimentando en los últimos 15 años, provocando que empresas extranjeras se vieran obligadas a postergar sus proyectos de inversión por la incertidumbre y menor demanda internacional (Instituto de Ingenieros de Minas del Perú [IIMP], 2011, p. 28). En la tabla 2.1 se presenta las principales cifras macroeconómicas del Perú durante el periodo de estudio, registrando en el año 2009 un decrecimiento del 13% de las exportaciones y 26% de las importaciones debido a la caída de los precios de los *commodities* en el mercado internacional (Banco Central de Reserva del Perú [BCRP], 2020). En consecuencia, el volumen de exportación del sector minero descendió a US\$ 16.5 mil millones, ocasionando una caída del 8.9% respecto al año 2008; sin embargo, en el marco de una crisis financiera global, el Producto Bruto Interno (PBI) creció 1.05%, donde las exportaciones mineras, representadas por el 60.9% del total, mantuvieron la estabilidad del país (BCRP, 2020).

**Tabla 2.1***Principales cifras macroeconómicas del Perú, 2009 - 2019*

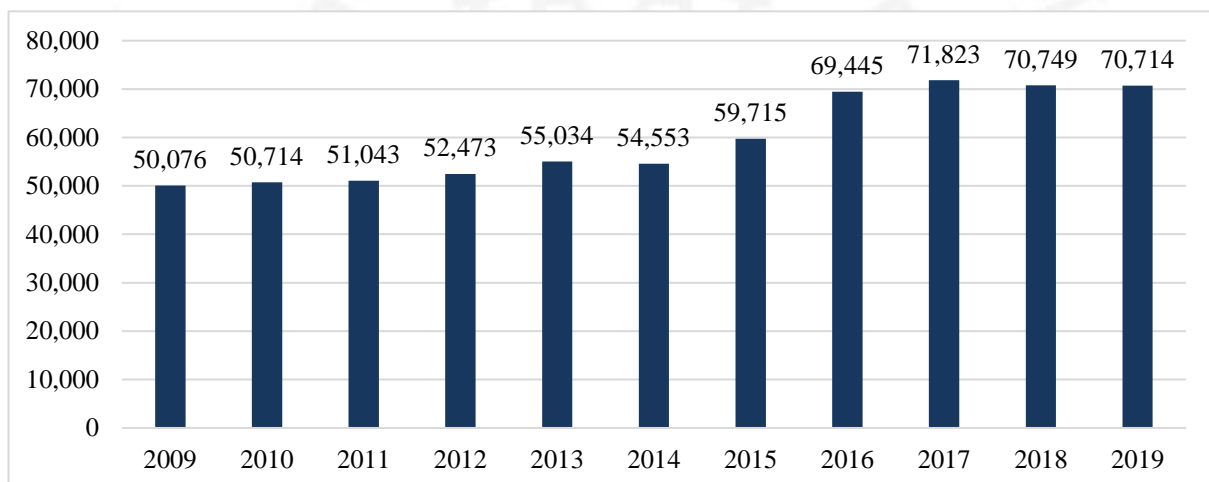
<b>Indicadores Macro económicos</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>PBI Total (millones S/.)</b>	352,584	382,380	407,052	431,273	456,449	467,376	482,676	502,225	514,655	535,083	546,650
<b>PBI Var (%)</b>	1.05	8.45	6.45	5.95	5.84	2.39	3.27	4.05	2.48	3.97	2.16
<b>Importación Total (Valor FOB- millones US\$)</b>	21,011	28,815	37,152	41,018	42,356	41,042	37,331	35,128	38,722	41,870	41,074
<b>Var Importación Total (%)</b>	-26.15	37.15	28.93	10.41	3.26	-3.1	-9.04	-5.9	10.23	8.13	-1.9
<b>Exportación Total (Valor FOB- millones US\$)</b>	27,071	35,803	46,376	47,411	42,861	39,533	34,414	37,082	45,422	49,066	47,688
<b>Var Exportación Total (%)</b>	-12.73	32.26	29.53	2.23	-9.6	-7.76	-12.95	7.75	22.49	8.02	-2.81
<b>Exportación Total - Sector Minero (Valor FOB- millones US\$)</b>	16,482	21,903	27,526	27,467	23,789	20,545	18,950	21,777	27,582	28,899	28,074
<b>Participación del Sector Minero de la exportación total (%)</b>	60.88	61.18	59.35	57.93	55.5	51.97	55.06	58.73	60.72	58.9	58.87

Adaptado de *Producto Bruto Interno (millones de s/.)*, *Balanza Comercial - valores FOB (millones de dólares)* y *Exportaciones por grupo de productos - valores FOB (millones de dólares)*, según productos tradicionales mineros, por Banco Central de Reserva del Perú, 2020 (<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>).

Posterior a la crisis financiera global, se evidencia una tendencia creciente del PBI por el crecimiento de la demanda interna, alentada por el consumo de bienes y servicios e inversión privada (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2020). Esta evolución favorable se caracteriza por un ritmo lento de desarrollo de la actividad económica en un entorno internacional de menor dinamismo y tensiones comerciales entre Estados Unidos y China. En la figura 2.1 se presenta los datos del PBI del sector minero del Perú, en el cual se refleja un crecimiento del 41.2% durante el periodo 2009 - 2019 debido a la ejecución de nuevos proyectos que permitieron reactivar las inversiones en la industria, representando el 12.9% del PBI total y el 58.9% de las exportaciones del país (BCRP, 2020). Cabe resaltar que entre los años 2014 - 2016, el crecimiento del PBI del sector minero peruano fue producto del inicio de las operaciones de las compañías mineras Cerro Verde y Las Bambas (BCRP, 2016).

**Figura 2.1**

*PBI del Sector Minero en el Perú, 2009 - 2019 (Millones S/.)*

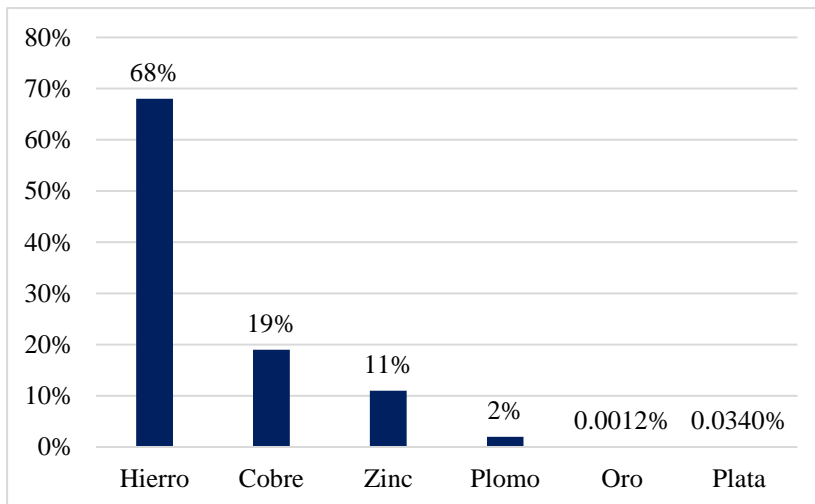


*Adaptado de Producto Bruto Interno por sectores productivos (millones s/.), según Minería, por Banco Central de Reserva del Perú, 2020 (<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/pbi-por-sectores>).*

“La minería en el Perú es polimetálica, fundamentalmente minería metálica, representada por metales básicos o no ferrosos como el cobre, zinc y plomo, ferrosos como el hierro y preciosos como el oro y plata” (Larrain Vial SAB, 2012, p. 21). En la figura 2.2 se presenta la participación de metales metálicos del Perú, donde el 68% de la producción corresponde al hierro, mineral ferroso que se encuentra en las minas de Pampa de Pongo (Arequipa) y Marcona (Ica), seguido del cobre, metal básico que representa el 16% del total y extraído en minas como Cerro Verde (Arequipa) y Toromocho (Junín), por último, se ubican el oro (0.0012%) y la plata (0.0340%), minerales preciosos que funcionan como activos de refugio en épocas de incertidumbres (INEI, 2020).

**Figura 2.2**

*Participación de la producción minero metálica del Perú, 2019*



Adaptado de *Producción Minero Metálica, según principales metales*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020 (<https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/mining-and-hydrocarbons/>).

Actualmente, el Perú es el segundo mayor productor mundial de cobre, plata y zinc; cuarto, de plomo y sexto, de oro; adicionalmente, es líder en la producción de oro, zinc y plomo y segundo mayor productor de cobre y plata en Latinoamérica (U.S.Geological Survey [USGS], 2019). Por lo tanto, una minería a gran escala generaría mayores ingresos nacionales, conduciendo a mejoras en sectores de infraestructura, educación y salud; sin embargo, este concepto difundido por gobiernos en diversos países se cuestiona debido al agotamiento del recurso en cuestión y contaminaciones derivadas por las operaciones mineras (Reynaldo y Aguilera, 2018).

### **2.1.2 Volatilidad de los precios internacionales**

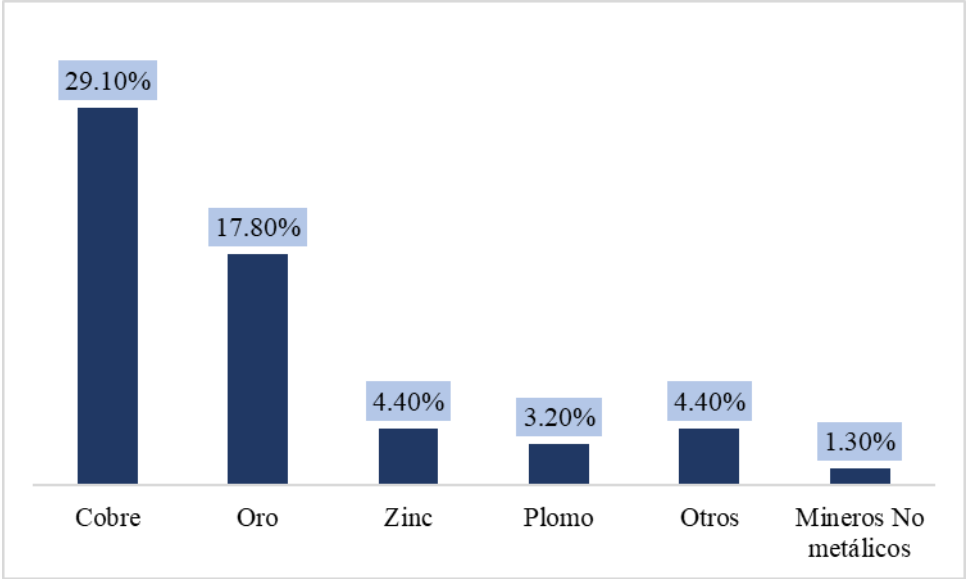
“En el Perú, el sector minero depende de los acontecimientos que impactan en las economías de los países industrializados como Estados Unidos y China, esto significa, que el sector está ligado a la volatilidad de la cotización internacional de los minerales” (Larrain Vial SAB, 2012, p. 6).

Durante el periodo 2009 - 2019, el volumen de la producción nacional del sector minero registró un incremento, producto del alza de los precios internacionales originado por cambios en la demanda global de metales y por eventos sociopolíticos de interés global (Sociedad

Nacional de Minería, Petróleo y Energía [SNMPE], 2020). En este contexto, el sector minero abarcó el 60% de las exportaciones nacionales en el año 2019, siendo la minería metálica la que más influyó en el desarrollo económico del país. En la figura 2.3 se presenta la participación de las exportaciones del sector minero peruano en el año 2019; en primer lugar, se observa que el cobre fue el mineral más demandado (28.80%) debido a sus diferentes aplicaciones en distintos sectores del mercado mundial (MINEM, 2020).

**Figura 2.3**

*Participación de las exportaciones del sector minero peruano, 2019*

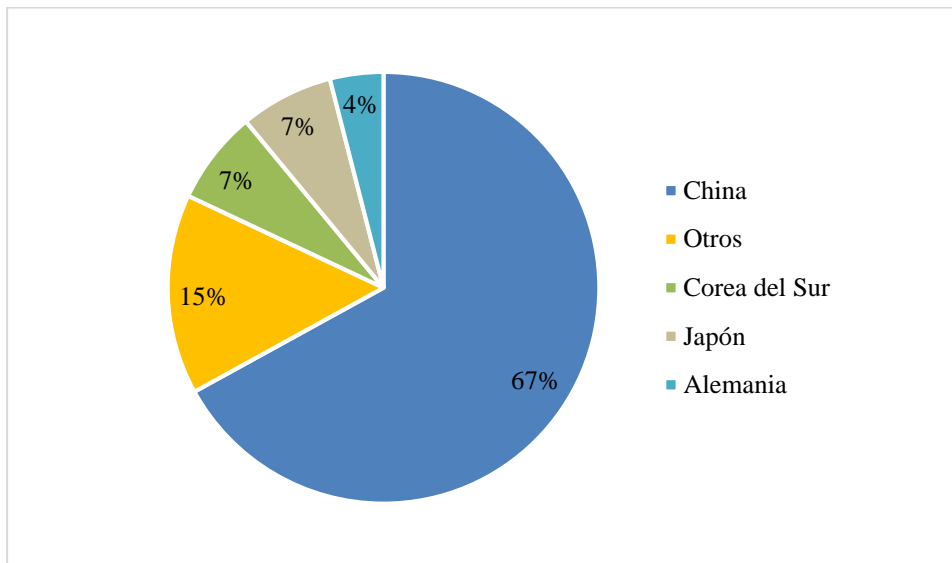


Adaptado de *Participación de las exportaciones, Boletín Estadístico Minero 2019*, por Ministerio de Energía y Minas, 2020 (<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/VARIABLES/2020/BEMENE2020.pdf>).

Adicionalmente, en la figura 2.4 se presenta los principales destinos de las exportaciones del cobre peruano en el año 2019, siendo China (68%) principal importador del metal rojo, seguido de Japón (7%) y Corea del Sur (7%); por lo tanto, se evidencia que el continente asiático posee gran poder sobre el comercio mundial. Ante esta realidad, la volatilidad de los precios internacionales resulta delicada cuando impacta negativamente en la economía nacional; por ello, es importante tener en cuenta aquellos factores externos que afectan la cotización internacional de los metales y su impacto en el valor de las exportaciones (MINEM, 2020).

**Figura 2.4**

*Principales destinos de las exportaciones del cobre peruano, 2019*



Adaptado de *Exportaciones de productos mineros, Boletín Estadístico Minero 2019*, por Ministerio de Energía y Minas, 2020 (<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/VARIABLES/2020/BEMENE2020.pdf>).

Atendiendo al dinamismo del mercado internacional, en la tabla 2.3 se indica el valor FOB de las exportaciones peruanas del cobre, las cuales reflejan una tendencia creciente del 10% promedio anual debido al alza de los precios internacionales durante el periodo 2009 - 2019 (BCRP, 2020). En el año 2008, las exportaciones del metal rojo crecieron en 8%, concentrando la mayor producción en la zona sur (Tacna, Moquegua, Arequipa y Cusco), en la zona centro (Áncash) y en el norte (Cajamarca); sin embargo, en el año 2019 se registró una disminución del 7% debido a la reducción de los precios y oferta exportable del cobre, dicho resultado obedece, principalmente, a menores niveles de producción por el agotamiento de las reservas en las minas (MINEM, 2018).

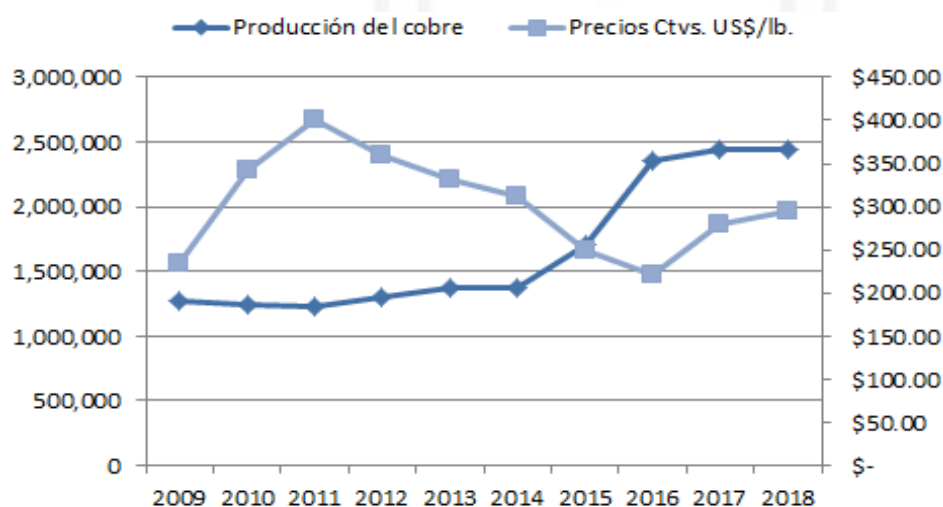


**Tabla 2.2***Valor FOB de las exportaciones peruanas de cobre, 2009-2019 (Millones USD)*

Año	Exportaciones peruanas de cobre (Millones de US\$)	Año	Exportaciones peruanas de cobre (Millones de US\$)
2009	5,935	2014	8,875
2010	8,879	2015	8,168
2011	10,731	2016	10,171
2012	10,731	2017	13,773
2013	9,821	2018	14,925
		2019	13,893

Adaptado de *Exportaciones de Productos Tradicionales- valores FOB millones de US\$, según Mineros - Cobre*, por Banco Central de Reserva del Perú, 2020 (<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05436BA/html>).

Asimismo, en la figura 2.5 se señala la relación entre la producción y el precio del cobre durante el periodo 2009 - 2018, el cual refleja un crecimiento del 26.7% de la cotización internacional y una tendencia creciente de la producción del metal rojo debido a la volatilidad de los precios originado por acontecimientos económicos o políticos de impacto global; no obstante, a partir del año 2017 se registró una estabilidad mundial, el cual condujo al incremento de los precios y de la producción en 3.7% con respecto al año anterior (MINEM, 2019).

**Figura 2.5***Relación entre la producción (TMF) y precio (Ctvs. USD/lb) del cobre, 2009-2018*

Adaptado de *Anexo: Cotización de los principales metales (Ctvs. US\$/lb) y Producción Metálica (TMF) Cobre*, Boletín Estadístico Minero, por Ministerio de Energía y Minas, 2019 (<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/VARIABLES/2018/BEMDIC2018.pdf>).

Sin embargo, al cierre del año 2018 se produjo una reducción de los precios internacionales debido a un entorno de incertidumbre en la economía mundial, originada por la guerra comercial entre China y Estados Unidos y las inseguridades provocadas por las decisiones del presidente de Estados Unidos, Donald Trump, al retirarse del acuerdo nuclear con Irán (Martínez, 2018, sección Internacional). Bajo este contexto, en el primer semestre del año 2019, la producción de cobre en el Perú se redujo en 12.9% con respecto al año 2018, disminuyendo la competitividad del sector nacional (MINEM, 2019).

A pesar de la incertidumbre internacional, es importante resaltar que, al cierre del año 2019, la producción de cobre tuvo su pico más alto en la década, teniendo un aumento del 96.4% con respecto al año 2010; asimismo, en el mediano plazo se espera que la tendencia de los precios se incremente debido a factores como el moderado crecimiento de China y regulación de las tensiones comerciales (BCRP, 2019). Por otra parte, la demanda se verá incrementada por el crecimiento de las industrias; sin embargo, se estima que existirá una escasez en la oferta mundial por acontecimientos políticos y financieros en distintos países (BCRP, 2019). En el caso del Perú, se proyecta un crecimiento de la producción nacional, producto de la inversión en nuevos proyectos como la construcción del Proyecto Mina Justa en Ica (MINEM, 2019).

En resumen, debido a la volatilidad de los precios internacionales ocasionada por diferentes acontecimientos globales, los volúmenes de las exportaciones peruanas del sector minero se ven perjudicados porque la comercialización de estos *commodities* depende de su cotización internacional; no obstante, los países que exportan bienes intermedios a base de recursos mineros como el cobre obtienen mayores rentas, reduciendo el impacto de la variabilidad de los precios internacionales de los metales.

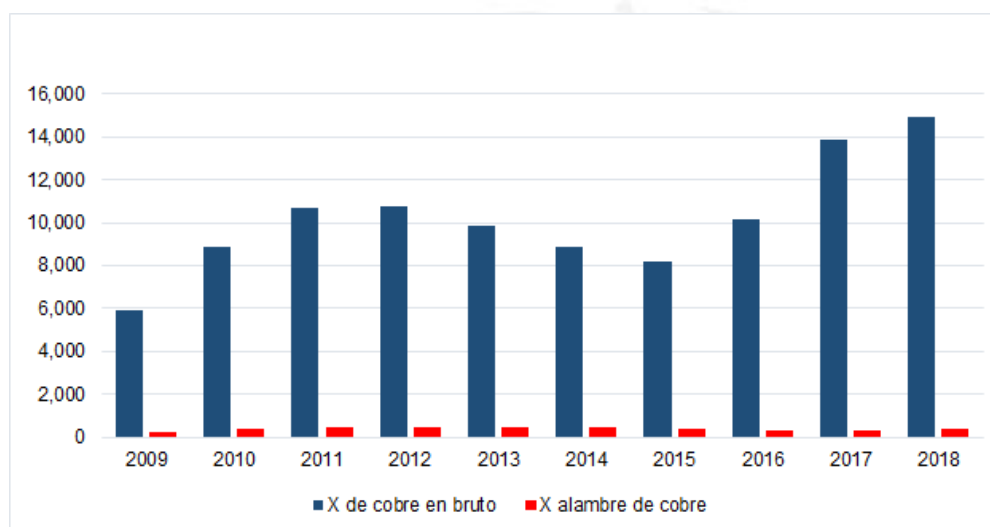
### **2.1.3 El valor agregado frente a la aparición de sustitutos del cobre**

El comportamiento del mercado del cobre es volátil; por ello, “si la actividad económica global tiene periodos descendentes, el uso del cobre se desplazará en el mismo sentido, sobre todo en los tres sectores de mayor consumo” (Sotomayor, 2017, p. 264). La evolución tecnológica ha permitido que el cobre sea utilizado en la elaboración de diferentes productos, por ejemplo, China produce cables elaborados a base de cobre a fin de atender la demanda del sector eléctrico (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria [BBVA], 2019). En ese sentido, el país asiático no se ve afectado por las oscilaciones de los precios internacionales porque exporta un bien intermedio.

En la figura 2.6 se presenta las exportaciones peruanas de concentrado de cobre y alambres de cobre, el cual evidencia un panorama desfavorable en el valor de exportación de cobre con valor agregado durante el periodo 2009 – 2018 (Instituto Peruano de Economía, 2019, pp. 43-52).

**Figura 2.6**

*Exportación de concentrado de cobre y alambres de cobre en el Perú, 2009 - 2018 (Millones US\$)*



Adaptado de *Exportaciones Peruanas de cobre en bruto y productos terminados de cobre (Millones US\$)* por Banco Central de Reserva de Perú e Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019 ([https://www.trademap.org/Country\\_SelProductCountry\\_TS.aspx](https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx)).

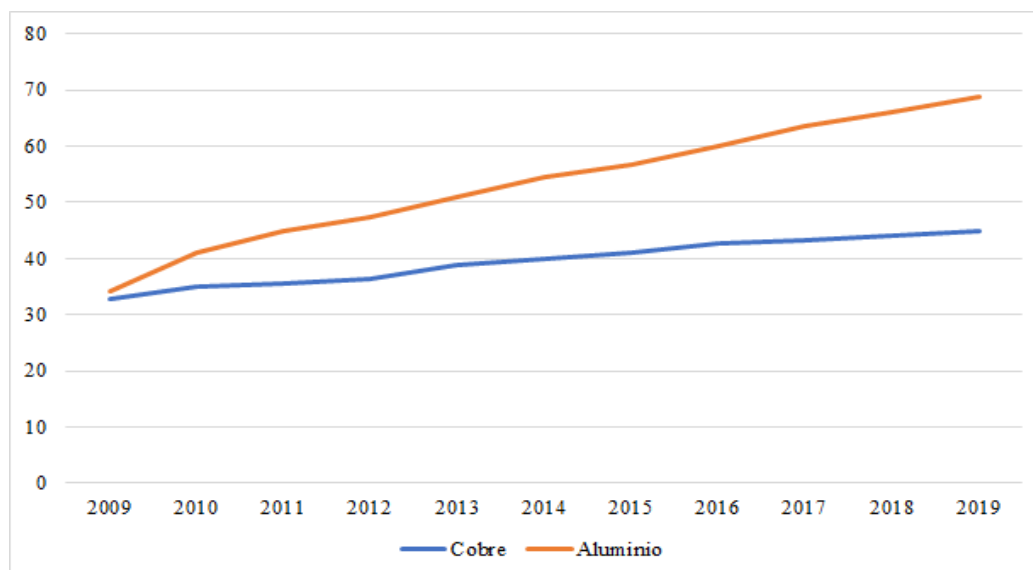
Asimismo, la importancia de añadir valor agregado al cobre se intensifica debido a la aparición de nuevos sustitutos como el aluminio y el grafeno. “El impacto real que tiene la sustitución del cobre en la industria minera es significativo y una amenaza permanente, pues una vez que se pierde un mercado es muy difícil recuperarlo” (Morales, 2015, p. 1). Actualmente, el mercado del aluminio está creciendo y se ve reflejado en el sector de electrificación dado que su precio es menor que el cobre; asimismo, sus propiedades permiten su aplicación en industrias distintas al cobre, por ejemplo, se utiliza en la fabricación de espejos y en embalajes de alimentos como el papel de aluminio (Muñoz, 2013). En el caso del grafeno, es atractivo por poseer una conductividad diez veces mayor que el metal rojo, destinando su uso a dispositivos electrónicos (Lagos, 2020).

En la figura 2.7 se presenta la demanda mundial del cobre y del aluminio durante el periodo 2009 - 2019, donde el valor del consumo mundial del aluminio refleja una tendencia

creciente mayor que el cobre; sin embargo, en China el cobre continúa siendo el metal más utilizado en virtud de sus mejores propiedades y mayor durabilidad (CRU Consulting, 2019).

### Figura 2.7

*Demanda mundial del cobre y del aluminio (millones de toneladas), 2009 -2019*



*Nota.* Los valores que pertenecen al año 2019 son proyecciones estimadas. Adaptado de *Cobre: Caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano y largo plazo con vigencia al año 2035*, por CRU Consulting, 2019 ([http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-inter/Producto%20Cobre\\_FINAL\\_12Dic2019.pdf](http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-inter/Producto%20Cobre_FINAL_12Dic2019.pdf)).

A pesar que, el Perú es el segundo país productor de cobre a nivel mundial, menos del 20% de su producción se exporta con valor agregado puesto que únicamente opera la refinería ubicada en la ciudad de Ilo (Moquegua), perteneciente a la empresa Southern Copper Corporation (IIMP, 2020). En este escenario, es importante mencionar que “el Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO) paralizó sus operaciones de refinación de cobre desde el año 2009 debido a problemas socioambientales y deudas financieras” (MINEM, 2020, párr. 4). En el año 2020, las empresas mineras Southern Copper Corporation y Buenaventura iniciaron sus investigaciones para la construcción de refinерías de cobre al sur y norte del Perú respectivamente (IIMP, 2020).

Actualmente, China es el principal importador de concentrado de cobre y el país con mayor capacidad de fundición y refinación del recurso minero. “En el año 2018, China tuvo el 37% de la capacidad de refinación del mundo, mientras Chile, principal competidor de cobre del Perú, alcanzó cerca del 8% de su capacidad” (Lagos, 2020, párr. 3). Cabe precisar que en el escenario en que se logre atraer inversión en refinería para procesar los concentrados de cobre

peruano, la decisión de exportar la producción como cobre refinado recae en las compañías mineras, propietarios transnacionales de este recurso, situación que puede limitar añadir valor agregado a la producción de cobre en el Perú (IIMP, 2020).

Siendo la minería de cobre la principal fuente de ingresos para el Perú, si las empresas mineras transnacionales no tienen como prioridad en su estrategia global procesar el concentrado de cobre en el mercado peruano, el desarrollo de una industria manufacturera local se ve limitada por la carencia de cobre refinado, el cual podría ser utilizado en la elaboración de productos para ser exportados y consumidos en el mercado global. En este escenario, los países productores de bienes terminados, tales como China y Estados Unidos, poseen gran presencia en el mercado internacional debido al establecimiento de una fuerte industria manufacturera, gracias a la inversión en investigación y desarrollo (Organización Mundial del Comercio [OMC], 2019).

En síntesis, la falta de compañías mineras que añadan valor agregado de exportación en la producción de cobre en el Perú se ve impactada por la falta de inversión en refinerías de alta capacidad. En ese sentido, el Perú al exportar concentrado de cobre se encuentra condicionado a las oscilaciones del precio en el mercado internacional. Finalmente, a largo plazo, las exportaciones peruanas de cobre pueden verse afectadas por la entrada de productos sustitutos con características similares o mejores. Por ello, para lograr el crecimiento sustentable del mercado del cobre es necesario que el Perú se enfoque en añadir valor agregado por unidad de cobre producido.

## **2.2 Formulación del Problema**

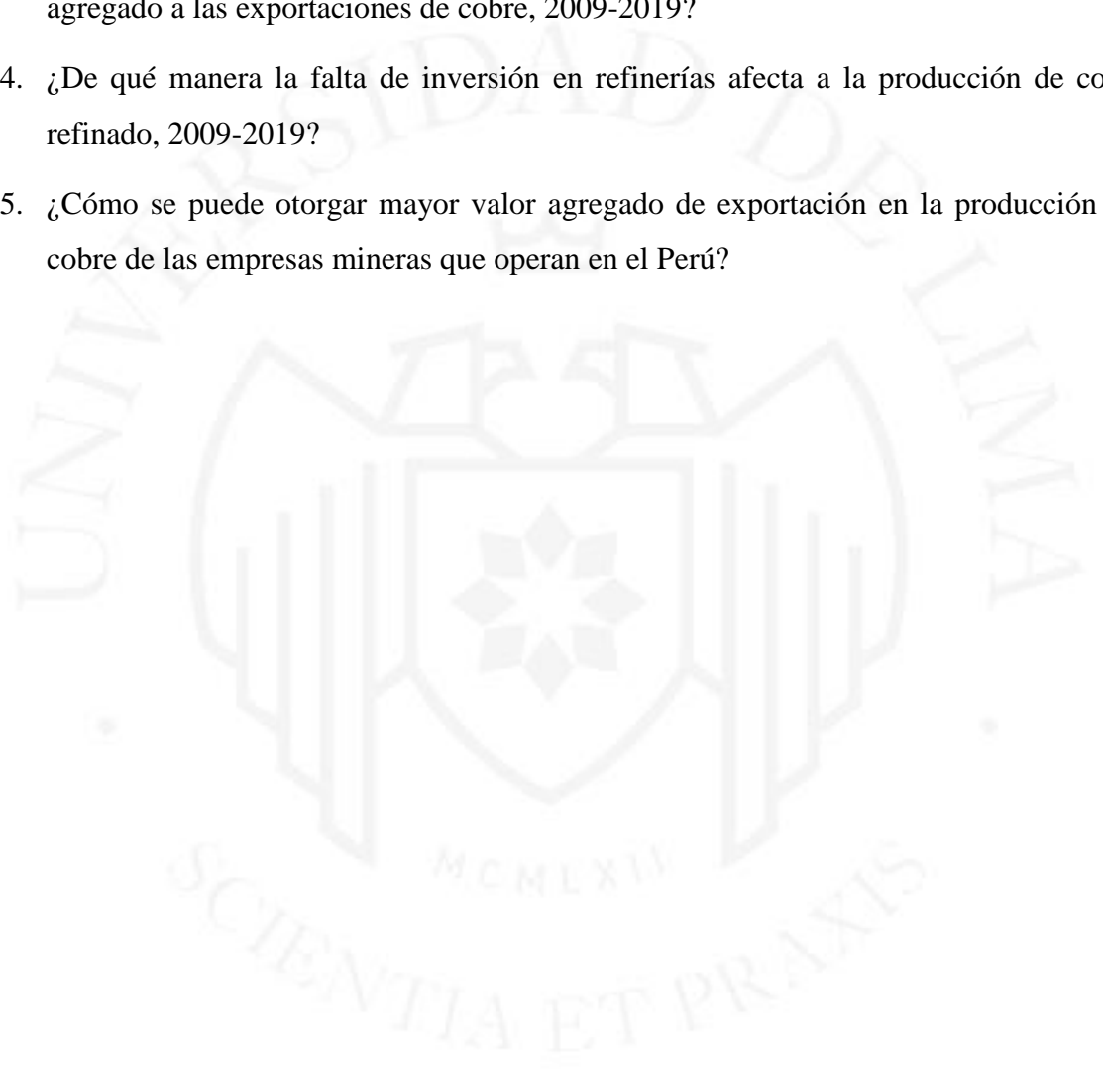
En base a los criterios mencionados en el presente capítulo se enuncian el problema general y los problemas específicos.

### **2.2.1 Problema general**

¿Cuáles son las barreras para añadir valor agregado de exportación en la producción del cobre de empresas mineras que operan en el Perú, durante el periodo 2009-2019?

### **2.2.2 Problemas específicos**

1. ¿De qué manera las barreras para añadir valor agregado influyen en las exportaciones mineras de cobre peruano, 2009-2019?
2. ¿Son las variaciones de los precios internacionales del cobre una barrera para añadir valor agregado a las exportaciones de cobre, 2009-2019?
3. ¿La existencia de productos sustitutos del cobre es una barrera para añadir valor agregado a las exportaciones de cobre, 2009-2019?
4. ¿De qué manera la falta de inversión en refinerías afecta a la producción de cobre refinado, 2009-2019?
5. ¿Cómo se puede otorgar mayor valor agregado de exportación en la producción del cobre de las empresas mineras que operan en el Perú?



## **CAPÍTULO III: JUSTIFICACIÓN**

En el Perú, el sector minero y en particular la minería de cobre es uno de los motores de crecimiento más importantes para la economía del país. En el presente capítulo se detallan las principales razones por las que resulta pertinente el trabajo de investigación.

### **3.1 Importancia de la Justificación**

#### **3.1.1 Justificación teórica**

La presente investigación se realiza utilizando como fundamento base las revisiones teóricas sobre el comercio internacional, valor agregado, consumo y principales sustitutos, economía ambiental e inversión extranjera directa, con el propósito de fortalecer el conocimiento existente del objeto de estudio y facilitar el entendimiento de los demás contenidos en cuestión. En efecto, las teorías descritas se caracterizan por ser objetivas, constatables y verídicas, vinculadas a explicar aspectos de la realidad económica del sector minero en el Perú. Asimismo, la investigación se desarrolla gracias a la información recopilada de las principales instituciones como el Banco Central de Reserva del Perú y el Ministerio de Energía y Minas, quienes proporcionan indicadores macroeconómicos y estadísticas del sector, permitiendo el análisis de cada una de las variables de estudio para la posterior verificación de las hipótesis planteadas.

#### **3.1.2 Justificación práctica**

El presente estudio proporciona una amplia visibilidad a las empresas mineras productoras de cobre sobre las principales barreras que atraviesa esta industria e información histórica del sector a través de gráficos estadísticos y proyecciones del mercado, con la finalidad de optimizar sus procesos productivos para liderar un desarrollo sostenible y establecer estrategias para añadir valor agregado en sus exportaciones de concentrado de cobre.

### **3.1.3 Justificación metodológica**

Se emplea una metodología de carácter descriptiva con técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa orientadas al análisis de las variables de estudio: valor agregado del cobre, inversión en refinerías, acciones a seguir para otorgar mayor valor agregado de cobre, volatilidad de los precios internacionales y productos sustitutos de cobre. Para el trabajo de campo se utiliza como técnica de investigación encuestas a expertos que trabajan en puestos de gerencia de las cinco principales compañías productoras de cobre en el Perú: Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A, Antamina, Southern Copper Corporation, Las Bambas y Minera Antapaccay. Para ello, se emplea un cuestionario como instrumento para la recolección de datos, pues a través de esta herramienta se pretende conocer las diferentes perspectivas acerca de las principales barreras para añadir valor agregado a la exportación de cobre en el Perú para, posteriormente, analizar los resultados obtenidos.

### **3.2 Viabilidad de la investigación**

Al analizar los factores que condicionan la realización de la investigación (tiempo, calidad y veracidad de referencias bibliográficas) en relación con los objetivos e hipótesis planteados, se obtiene como resultado una viabilidad positiva para que la investigación se realice con éxito, dado que es respaldada mediante la información obtenida de organizaciones que regulan el sector minero y se tiene apertura hacia la recopilación de fuentes primarias mediante encuestas a profesionales del rubro minero.

### **3.3 Limitaciones de la investigación**

El desarrollo de la presente investigación se ve afectada por la coyuntura actual de la pandemia del coronavirus (COVID- 19), pues el Estado peruano a fin de disminuir la infección por esta enfermedad declaró estado de emergencia nacional. Esta situación, sumada con una participación del mercado del cobre en el Perú representado, principalmente, por cinco empresas, limita al estudio a realizar encuestas para obtener información precisa sobre el tema en cuestión que nos permita realizar un análisis estadístico.



## **CAPÍTULO IV: OBJETIVOS**

El presente capítulo detalla el alcance que la investigación en curso busca lograr en relación con cada uno de los problemas formulados, basándose en las principales variables de estudio: valor agregado del cobre, inversión en refinerías, acciones a seguir para otorgar mayor valor agregado de cobre, volatilidad de los precios internacionales y productos sustitutos de cobre durante el periodo 2009-2019. A continuación, se presentan, de manera concreta, los objetivos que enmarcan las metas que se plantean en la presente investigación.

### **4.1 Objetivo general**

Identificar las barreras para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre de las empresas mineras que operan en el Perú, durante el periodo 2009-2019.

### **4.2 Objetivos específicos**

1. Describir las barreras para añadir valor agregado a las exportaciones mineras de cobre peruano, 2009-2019.
2. Evaluar el comportamiento de las exportaciones peruanas de cobre frente a las variaciones de los precios internacionales, 2009-2019.
3. Analizar el impacto de los productos sustitutos en el mercado internacional del cobre, 2009-2019.
4. Analizar el impacto de la falta de inversión en refinerías en el volumen de la producción de cobre refinado, 2009-2019.
5. Identificar las acciones a seguir para otorgar mayor valor agregado de exportación en la producción del cobre de las empresas mineras que operan en el Perú.

## **CAPÍTULO V: HIPÓTESIS**

Las hipótesis planteadas a continuación permiten guiar la investigación en curso hacia aspectos centrados en las respuestas a los problemas establecidos en el trabajo en cuestión, a fin de buscar que estas propuestas o respuestas sean verificadas posteriormente con la encuesta de campo.

### **5.1 Hipótesis general**

La volatilidad de los precios internacionales, la aparición de productos sustitutos y la falta de inversión en refinerías son las principales barreras para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre de las empresas mineras que operan en el Perú.

### **5.2 Hipótesis específicas**

1. La falta de inversión en refinerías es la principal barrera para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre en el Perú.
2. La volatilidad de los precios internacionales tiene un impacto negativo en el volumen de las exportaciones peruanas de cobre entre los años 2009-2019.
3. La existencia de productos sustitutos amenaza la sostenibilidad del mercado del cobre a largo plazo.
4. La falta de refinerías de alta capacidad limita el crecimiento sostenible de la producción de cobre refinado en el Perú.
5. La promoción en inversión de refinerías de cobre otorga mayor valor agregado de exportación en la producción de cobre de las empresas mineras que operan en el Perú.

## CAPÍTULO VI: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Durante la prehistoria, los minerales cumplieron un rol importante en la evolución y progreso socioeconómico del hombre. En un primer momento, se utilizaron con fines propios, es decir, estaban destinados para subsistir: caza y defensa; posteriormente, se emplearon para la fabricación de adornos fundidos en oro, primer metal llamativo por su condición de blando y maleable; seguidamente, se sumó el cobre, metal que también destaca por su fuerte colorido, pero a diferencia del oro fue moldeado en base a las necesidades resultando una valiosa arma para facilitar la supervivencia en virtud de sus características físicas (“Minería y Prehistoria”, 2012).

La historia evidencia la importancia de la minería, la cual se convirtió en una actividad de alto grado de dependencia para las civilizaciones a lo largo del tiempo, siendo una fuente de riquezas para la economía peruana. El IIMP (2011) señala que la minería es una actividad económica del sector primario que permite la extracción y explotación de recursos mineros que se encuentran en forma de yacimientos, los cuales pueden ser clasificados según su naturaleza, proceso productivo, comercialización del mineral, entre otros, siendo una actividad de gran importancia para sector industrial y económico del país.

Si un país exporta productos primarios sin valor agregado, por ejemplo, mineral en bruto o productos agrícolas tal como han sido cosechados, está generando ingresos limitados; en la medida en que esos productos primarios puedan ser procesados en el país de origen, se obtendrán bienes intermedios, los cuales tendrán un mayor precio de venta. De esta manera, por ejemplo, el mineral se podrá vender refinado y los productos agrícolas se venderán procesados, en cuyo caso el país productor se beneficiará al lograr mejores ingresos por el mayor precio de venta, puestos de trabajo en las actividades de transformación y demanda local de bienes y servicios para la producción de esos bienes intermedios.

El presente capítulo permite fundamentar la investigación en curso, en base a los diversos conocimientos vinculados al tema en cuestión, teniendo como insumo la base teórica relacionada a las principales variables de estudio, según los enfoques de cada uno de los autores. Adicionalmente, se presentan y evalúan aspectos del mercado del cobre fundamentados en estadísticas, permitiendo una comprensión integral de las variables de la investigación.

## **6.1 Marco teórico**

### **6.1.1 Fundamentación teórica del Comercio Internacional**

La teoría de la ventaja absoluta de Adam Smith (1776), padre de la economía moderna, fue formulada en su obra “Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones”, donde, atendiendo al comportamiento del mercado internacional, señala: “Un país posee ventaja absoluta en la producción de un bien con respecto a otro cuando el primer país produce más unidades de este bien con menos recursos” (p. 87). En otras palabras, expuso una teoría enfocada en la diferencia entre países, haciendo énfasis en la importancia de exportar un producto que existe en abundancia en el país y de importar un recurso escaso, con la finalidad de lograr un balance económico en el país.

Este concepto económico constituyó la base para el estudio del comercio internacional de bienes y servicios; sin embargo, en oposición a la teoría de la ventaja absoluta, David Ricardo (1817) aportó a esta concepción tradicional una mejora basada en la teoría de la ventaja comparativa, donde postula:

Cada país se debe especializar en la exportación de aquello en lo que es más eficiente e importar los productos que se producen en menores volúmenes en el país; por lo tanto, aunque un país no posea una ventaja absoluta en la producción de un bien, puede enfocarse en aquellos productos que considere tener una ventaja comparativa y generar riquezas al país (p. 53)

Sobre esta teoría, según Gomero (2017) la oposición se genera al analizar que los países en vías de desarrollo continúan basando su lento crecimiento económico en la exportación de materias primas, especialmente, aquellas que provienen de la actividad minera y no producen grandes impactos positivos en el mercado internacional. Por ello, las empresas que exportan recursos mineros están sujetas al dinamismo del mercado internacional, es decir, sus ingresos dependen del impacto de las acciones sociales o económicas de los países potencias en el mercado global. En este sentido, es importante precisar la síntesis del economista Alfred Marshall (1963) quién demuestra: “Las dos fuerzas del mercado cumplen un rol fundamental en la fijación del precio de los bienes, donde el equilibrio se encuentra en el punto de cruce entre la oferta y demanda” (p. 21)

Cabe señalar que esta ley de la oferta y demanda se aplica para todos los productos, es decir, ya sea para aquellos productos procedentes de alguna transformación o aquellos

tradicionales que no sufren alteraciones. Por lo tanto, bajo este principio, Gomero (2017) señala que los países que basan la mayor parte de sus ingresos en la explotación de materia prima se encuentran condicionados a las oscilaciones de las fuerzas del mercado, perdiendo su independencia para sustentar sus acciones de política económica y pública.

### **6.1.2 Fundamentación Teórica del Valor Agregado**

El valor agregado se asocia con atributos especiales que una empresa adiciona a su producto o servicio para diferenciarse de sus competidores. En el caso del cobre debido a los altos costos operativos, resulta viable para los mercados destino importar este recurso minero con la finalidad de transformarlo en un bien intermedio. En este contexto, a fin de analizar a detalle el mercado del cobre en el Perú, es necesario un recorrido por la teoría del valor agregado, el cual presenta su primer alcance en la economía clásica con la teoría del valor descrita por Adam Smith y David Ricardo.

Smith (1776) distingue entre valor de uso y valor de cambio, siendo “el primero, la satisfacción que genera en el consumidor y el segundo, el precio pagado por obtener un determinado producto” (p. 305). Por su parte, Ricardo (1817) toma en consideración dos variables no expresadas anteriormente por Smith: “El esfuerzo laboral dedicado en el proceso productivo de un bien o servicio y su escasez en el mercado, es decir, cuanto más complicado sea conseguir un producto, mayor será su valor” (p. 340). Asimismo, Smelser (1962) brinda una teoría con un enfoque sociológico, en la cual explica que la base del valor agregado se refleja en cada una de las etapas de un proceso productivo, por ejemplo, antes del ensamblaje de un automóvil se debe extraer el hierro para convertirlo en acero; posterior a ello, el acero se forma en pequeñas partes para ser ensamblado en un auto. De esta manera, se busca demostrar que la materia prima se transforma en un producto con mayor valor para el consumidor.

Entre los años 1960 y 1970 surgió la Teoría de la Dependencia, la cual establece que los países subdesarrollados (periferia) dependen de la expansión de los países industrializados (centro), es decir, existe una relación centro-periferia. Bajo este modelo económico, los países emergentes o en desarrollo asumen un rol productor de materia prima, a diferencia de los países desarrollados que centran sus esfuerzos en producir bienes industrializados con alto valor agregado, obteniendo mayores beneficios. En este sentido, los países en desarrollo, como Perú, al exportar concentrado de cobre (cobre sin valor agregado) pierden la oportunidad de generar mayores ingresos y, por lo tanto, lograr un desarrollo sostenible.

Muñoz (2013) expresa que el cobre como materia prima es un producto genérico que no se diferencia de la oferta de otros productores internacionales y, además, no es apreciado por los clientes finales; por ello, cuando se compra un *commodity* es claro elegir el más barato, puesto que no se le atribuye otra característica que lo diferencie del resto. De esta manera, los mercados de este tipo de productos tienden a producir en gran volumen, pero con un margen de ganancia reducido debido que la ventaja competitiva se basa exclusivamente en quién puede reducir sus costos. Bajo esta situación, solo empresas cuyos costos son muy bajos podrán tener una buena rentabilidad y mantener su operatividad. El autor afirma que la solución a este problema es diferenciar el cobre añadiendo valor agregado, con la finalidad de alcanzar menor dependencia económica y mayor competitividad frente a sus competidores; de igual manera, habrá clientes dispuestos a pagar por cobre de mayor pureza.

Asimismo, García (2018) indica que los precios altos de cobre no van a permanecer durante el tiempo, tomando como ejemplo el caso del boom del salitre, que permitió un gran desarrollo económico y luego se desplomó ante la llegada de un sustituto sintético, provocando una gran depresión económica en Chile. De la misma manera, Rajad (2008) señala que el cobre es utilizado en diferentes industrias, pues existen mercados, como Asia, que importan el *commodity* y lo exportan como bienes intermedios, con la finalidad de amortiguar la volatilidad de los precios internacionales y los altos costos operativos, logrando satisfacer la demanda de los consumidores.

### **6.1.3 Fundamentación teórica del consumo y sustitutos del cobre**

Leibbrandt explica la importancia de determinar el impacto de los productos sustitutos en la industria del cobre a nivel mundial: "La sustitución es un fenómeno natural, siempre presente, que ocurre en ambas direcciones, es decir, el cobre es sustituido y sustituye" (como se citó en Corporación Nacional del cobre de Chile [Codelco], 2008, párr. 4). El primer alcance sobre los bienes sustitutos fue realizado por el economista inglés Alfred Marshall (1963) con la teoría del consumidor, donde estipula:

Las decisiones de compras del consumidor se originan de manera racional e independiente a su entorno, diferenciando entre los productos disponibles y aquellos que puede adquirir mediante sus recursos disponibles; por lo tanto, el consumidor continúa sustituyendo un bien hasta que consiga su máxima satisfacción (p. 104).

Asimismo, Marshall (1963) fue pionero en explicar la elasticidad precio-demanda, demostrando: “Si el nivel de precios varía, la demanda también” (p. 109), es decir, la demanda se ve afectada por factores como el nivel de precios, naturaleza y la existencia de sustitutos de un bien. Bajo esta teoría, Pyndick y Rubinfeld (1998) sintetizan el principio de bienes sustitutos, indicando que la demanda de un bien está relacionada con el consumo y precios de otros bienes, es decir, el incremento del precio de uno genera el aumento en la cantidad demanda del otro.

En este contexto, García (2018) indica la relación entre el incremento del precio del cobre y la alta preocupación que genera por la aparición de sustitutos que puedan afectar el volumen de exportación de este metal; en ese sentido, señala que a medida que el precio del cobre aumente, existen recursos que se vuelven más atractivos; sin embargo, para convertirse en una amenaza el precio del cobre debe permanecer elevado y las propiedades del producto sustituto debe superar las características del metal rojo.

#### **6.1.4 La teoría de la Economía Ambiental**

Hasta 1990 se excluyó al medio ambiente como proveedor de activos para satisfacer las necesidades de los individuos en la sociedad (Reynaldo y Aguilera, 2018). Sin embargo, el economista Pearce estableció una relación entre la actividad económica y el medio ambiente, señalando “al entorno como un bien con capacidad de asimilar desechos debido a su habilidad de transformarlos en sustancias inocuas o incluso favorables, bien como abastecedor de riquezas naturales que producen valor directo a la sociedad” (como se citó en Rojas, 2007).

Bajo esta perspectiva, propusieron una teoría de la Economía Ambiental orientada hacia un enfoque analítico de la economía convencional, la cual estudia la problemática de la influencia de las decisiones de los agentes económicos sobre los recursos naturales (Reynaldo y Aguilera, 2018). Adicionalmente, propusieron la teoría de las externalidades o factores externos ambientales, el cual “determina el grado de degradación ambiental, explicando la utilización gratuita de los bienes y servicios del medio ambiente, sin considerar el costo social” (Riera, 2005, p. 105).

### 6.1.5 Inversión Extranjera Directa (IED)

En los últimos años, la economía global ha registrado un desarrollo de la inversión extranjera directa (IED), la cual involucra una relación a largo plazo entre el país inversor y el país huésped o receptor, con la finalidad de potenciar e impulsar el crecimiento de la economía nacional (García y López, 2020). Las variables determinantes de la IED son el tamaño del mercado, la estabilidad macroeconómica y el costo laboral, es decir, las inversiones dependen de la capacidad de adaptación y situación nacional de las economías receptoras (Huerta, 2016).

Los autores García y López (2020) sostienen que la IED conlleva a la transferencia de conocimiento y de *know how*, potenciando la generación de empleo, diversificando las exportaciones y mejorando la estructura productiva en beneficio del desarrollo de los países receptores. En este contexto, Dunning (1988) desarrolla el enfoque ecléctico o “paradigma OLI”, el cual permite analizar los factores que influyen en la localización de la IED para explicar la decisión de las empresas multinacionales de invertir en un determinado país.

La propuesta ecléctica sostiene que una empresa decide invertir en otro mercado si puede lograr desarrollar sus ventajas competitivas en el extranjero (Huerta, 2016). Dunning (1988) explica que la decisión de internacionalización de una empresa multinacional se deriva de tres ventajas:

- a) Ventajas de propiedad (*ownership specific advantages* “O”): Una empresa debe poseer ventajas competitivas de propiedad que lo diferencien del país receptor, por ejemplo, activos intangibles.
- b) Ventajas de localización (*location specific endowments*, “L”): Están asociadas al aprovechamiento de las ventajas competitivas en mercados externos.
- c) Ventajas de internalización (*internalization advantages*, “I”): Está relacionado con las ventajas que representa para las empresas producir internamente los bienes o servicios ya sea por licenciamiento, acuerdos, alianzas o joint ventures (Dunning, 1988).



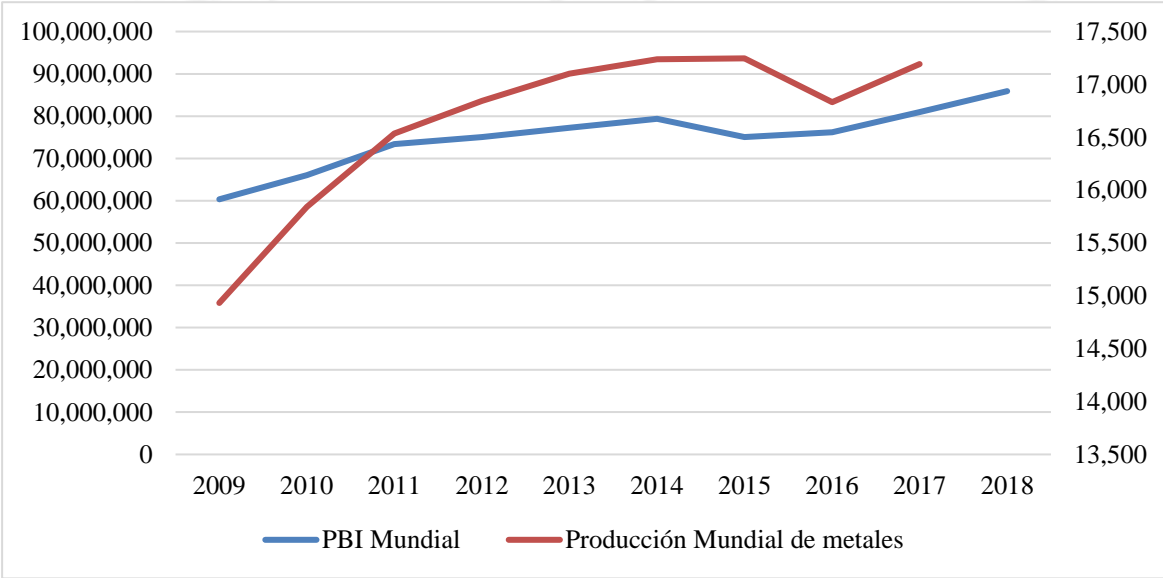
6.2 Marco conceptual

6.2.1 La industria minera en el mundo

De acuerdo con la información proporcionada por el Banco Mundial (2020), la figura 6.1 presenta los datos del PBI y de la producción mundial de metales, en el cual se refleja que la evolución de la producción global de metales entre los años 2011 - 2019 se ha desarrollado a una tasa más baja que la del PBI Mundial.

Figura 6.1

PBI Mundial (millones US\$) y producción mundial de metales (millones de toneladas), 2009 - 2019



Adaptado de *Gross Domestic Product (current US\$), Ores and Metals Production (TM)*, por The World Bank, 2020 (<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>).

En referencia a lo señalado anteriormente, resulta fundamental determinar los principales países que poseen una actividad minera importante para el crecimiento y desarrollo de su economía nacional. A continuación, en la tabla 6.1 se muestra una lista detallada de los principales países productores de metales en el año 2019, siendo China líder en la producción de oro, plomo y zinc; México principal productor de plata y Chile lidera la producción mundial de cobre (United States Geological Survey [USGS], 2020). En esta escala, Perú se ubica en segundo lugar tanto en la producción de plata y cobre, superando a los países potencias como China y Estados Unidos, lo cual evidencia que el país posee grandes oportunidades de desarrollo en esta industria (USGS, 2020).

**Tabla 6.1***Principales productores de metales del mundo, 2019*

Países productores	Principales minerales					
	Oro	Plata	Cobre	Plomo	Zinc	Hierro
<b>China</b>	1°	3°	3°	1°	1°	3°
<b>Australia</b>	3°	6°	5°	2°	2°	1°
<b>Rusia</b>	2°	4°	7°	7°	---	5°
<b>Estados Unidos</b>	4°	10°	4°	3°	5°	9°
<b>Canadá</b>	5°	---	---	---	6°	8°
<b>Indonesia</b>	7°	---	11°	---	---	---
<b>Perú</b>	6°	2°	2°	4°	3°	7°
<b>Sudáfrica</b>	8°	---	---	---	---	6°
<b>México</b>	9°	1°	8°	5°	7°	---
<b>Chile</b>	---	7°	1°	---	---	---
<b>Bolivia</b>	---	8°	10°	10°	---	---

*Nota.* Los espacios en blanco indican que el país no figura dentro de los mayores productores de dicho metal. Adaptado de *Mineral Commodity Summaries 2020*, por United States Geological Survey, 2020 (<https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>).

### 6.2.1.1 Oferta y demanda mundial de metales

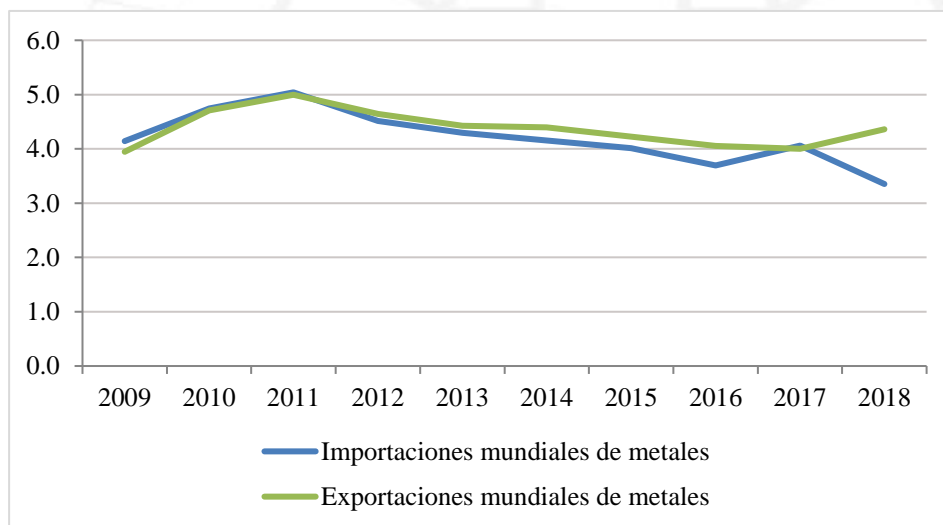
Marshall (1963) señala la importancia de analizar las dos fuerzas del mercado de metales a nivel mundial, las cuales cumplen una función determinante en la fijación de sus precios. La oferta y demanda mundial de metales se centra en el comportamiento de las exportaciones e importaciones respectivamente. Ambas actividades comerciales constituyen una fuente de ingreso adicional, pues permiten el acceso de divisas y bienes que no son producidos en un determinado país (Olmos, 2016).

Durante el periodo 2012 - 2016, se observa una leve disminución de las exportaciones e importaciones de metales debido a la desaceleración económica china, originada por la crisis financiera de la Unión Europea del año 2010, pues al ser principales socios comerciales, la recesión ocasionó una reducción en la demanda de las exportaciones hacia el país asiático. En este escenario, si bien China trató de promover e impulsar la demanda interna en un intento por compensar la desaceleración, las importaciones se vieron afectadas (“El crecimiento económico de China se desacelera”, 2012). Sin embargo, en el año 2017 se produjo una ligera recuperación, representada por un crecimiento de 0.4% con respecto al año anterior (The World Bank, 2019).

En la figura 6.2 se presenta la evolución de las exportaciones e importaciones mundiales de metales durante el periodo 2009 - 2018, en el cual se refleja que las importaciones de metales disminuyeron en 0.7% en el año 2018, producto de la situación económica de China al cierre del año anterior debido a “la transición que enfrentó de una economía basada en la exportación e inversión a otra enfocada en el consumo interno” (“El PBI chino se desacelera en su transición a una economía de consumo”, 2019, párr. 1). Por el contrario, las exportaciones desde finales del año 2017 mantuvieron una tendencia positiva creciente puesto que las normas del país asiático no comprometieron el consumo del exterior, originando una brecha entre la trayectoria de las importaciones y exportaciones (The World Bank, 2019). En este sentido, “la economía actual china es diferente en escala y resiliencia a lo que era a principios de los años noventa” (“La desaceleración económica de China oculta su escala y resiliencia”, 2019, párr. 2).

### Figura 6.2

*Exportaciones e importaciones mundiales de metales (% del total de mercancías exportadas e importadas a nivel mundial), 2009 - 2018*



Adaptado de *Ores and metals exports (% of merchandise exports) Ores and metals imports (% of merchandise imports)*, por The World Bank, 2019 (<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>).

#### 6.2.2 Mercado mundial del cobre

El cobre es un mineral metálico básico de color rojizo, el cual destaca por su alta conductividad eléctrica y térmica, por lo que es considerado uno de los mejores conductores de electricidad, ductilidad, resistente, no contamina y posee propiedades bactericidas; asimismo, resulta atractivo para procesos industriales debido a su alta capacidad de aleación metálica (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [Osinergmin], 2017). Evidencias

arqueológicas demuestran que el cobre fue uno de los primeros metales utilizados por el ser humano hace aproximadamente 10 000 años para la creación de monedas y adornos (Minería y Prehistoria, 2012). En la actualidad, este metal continúa siendo utilizado para satisfacer las necesidades de las personas, contribuyendo al desarrollo económico de los países productores del *commodity* (International Copper Study Group [ICSG], 2021). En ese sentido, resulta importante analizar las tendencias del mercado internacional del cobre.

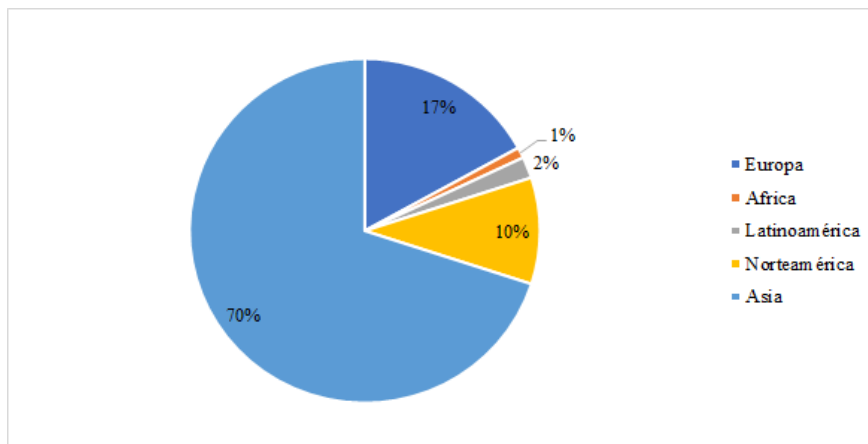
### **6.2.2.1 Oferta y Demanda mundial del cobre**

En décadas anteriores, la industria minera no era muy rentable debido al exceso de la oferta en relación con la demanda mundial, lo cual produjo una disminución en la cotización internacional de los minerales afectando a los principales productores de cobre (Donoso, 2013). El principal mercado destino para los países productores de cobre es China, pues posee un gran poder de compra y contribuye en el 25% del crecimiento mundial desde el año 2006; en ese sentido, China se convierte en el competidor directo para los países que exportan manufactura, mientras que aquellos que exportan *commodities* como Perú se ven beneficiados por una mayor demanda externa (Comisión Chilena del Cobre [Cochilco], 2017).

La alta demanda del cobre permite que su precio en el mercado internacional se incremente, siendo atractivo tanto para el sector industrial y eléctrico como para inversiones en proyectos mineros (MINEM, 2018). En la figura 6.3 se muestra la distribución de la demanda mundial del cobre en el año 2020, en la cual se observa que Asia (70%) es la principal región que importa este mineral, seguido de Europa (17%) y Norteamérica (10%); no obstante, se espera que Estados Unidos y Alemania incrementen su demanda, la cual se vio afectada por las incertidumbres financieras y políticas que impactaron durante el periodo 2009 - 2019 como las tensiones comerciales entre China y Estados Unidos (The World Bank, 2020).

**Figura 6.3**

*Distribución de la demanda mundial del cobre por región (volumen), 2020*

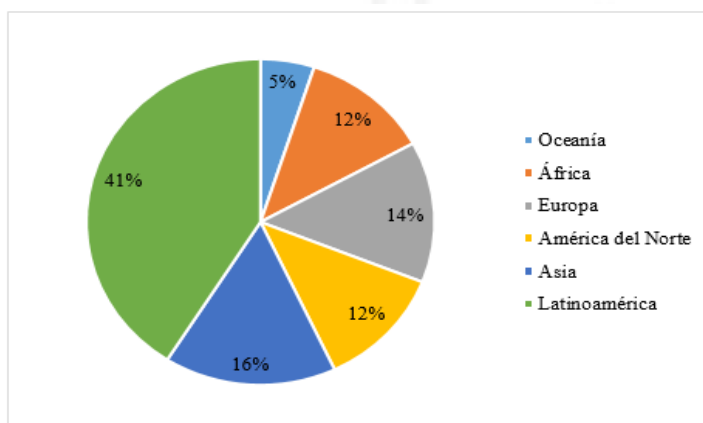


Adaptado de *Ores and Metals*, por The World Bank, 2020 (<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>).

Bajo el mismo contexto, en la figura 6.4 se presenta la distribución de la oferta mundial del cobre en el año 2020, siendo Latinoamérica (41%) la principal región productora de cobre, en la cual destacan Chile y Perú; seguido de Asia (16%), continente donde los costos operativos son muy elevados; por ello, les resulta más viable importar el *commodity* para procesarlo y obtener cobre refinado, el cual es utilizado en la fabricación de bienes intermedios (ICSG, 2021).

**Figura 6.4**

*Distribución de la oferta mundial de cobre por región (volumen), 2020*

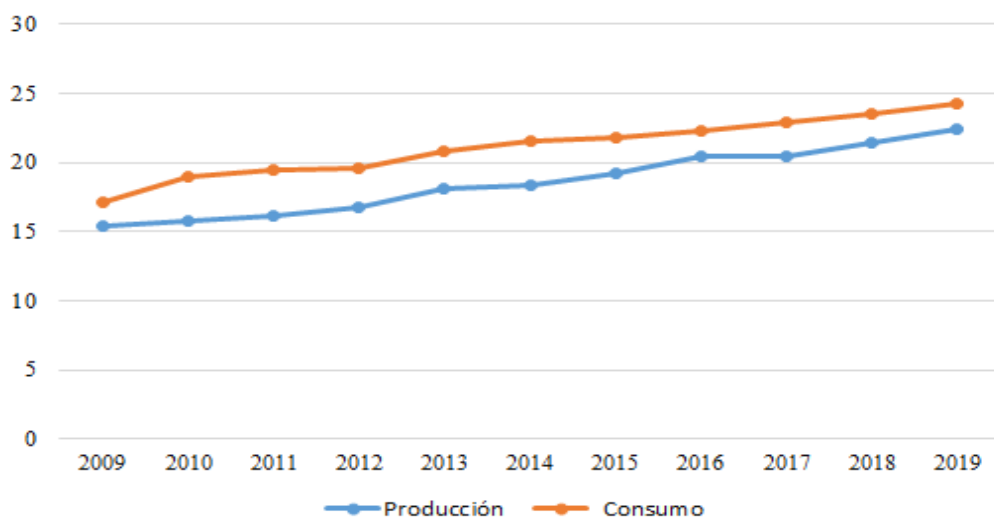


Adaptado de *Copper Mine Production by Region, The World Copper Factbook 2021*, por International Copper Study Group, 2021 (<https://icsg.org/wp-content/uploads/2021/11/ICSG-Factbook-2021.pdf>).

En la figura 6.5 se puede visualizar la tendencia creciente de la oferta y demanda mundial del cobre durante el periodo 2009 - 2019, en el cual aproximadamente 190 millones de toneladas de cobre se produjeron a nivel mundial, resultado de una mayor exploración minera y avances tecnológicos. Durante el año 2019, la producción global del cobre alcanzó 22,4 millones de toneladas aproximadamente, siendo Chile el productor líder de este mineral con 5,6 millones de toneladas. De la misma manera, la oferta mundial del cobre refleja una tendencia creciente, alcanzando el mayor incremento de la producción entre los años 2012 - 2013 (6.12%) debido a la aparición de nuevas empresas mineras y la continua producción realizada por las compañías existentes (CRU Consulting, 2019).

**Figura 6.5**

*Oferta y Demanda Mundial del cobre (millones de toneladas), 2009- 2019*



Adaptado de *Producción y Consumo histórico del cobre 2007-2019*, por CRU Consulting, 2019 ([http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-inter/Producto%20Cobre\\_FINAL\\_12Dic2019.pdf](http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-inter/Producto%20Cobre_FINAL_12Dic2019.pdf)).

A partir de lo analizado, se puede afirmar que la demanda mundial del cobre muestra un crecimiento sostenido durante el periodo 2009 - 2019, lo cual se evidencia por el crecimiento constante de la demanda de China, pues incrementó su consumo en 6,1 millones de toneladas durante periodo de estudio; por su parte, la oferta mundial del cobre mantuvo un crecimiento relativamente estable, producto del incremento de la producción de los principales países productores del *commodity* (CRU Consulting, 2019).

### 6.2.2.2 Precio internacional del cobre

Los precios en el mercado internacional están vinculados con la situación de la oferta y demanda, las cuales al interactuar con el mercado determinan el precio final de los productos. Bajo esta perspectiva, la principal fuerza que marca la tendencia del precio del cobre es la demanda, influenciada por el dinamismo de los principales mercados como Estados Unidos y China, países con mayor poder en la formación del PBI del mundo. En este contexto, “aquellos países que poseen una ventaja comparativa en la explotación de minerales se ven beneficiados cuando las economías desarrolladas reactivan o potencian sus industrias” (Gomero, 2019, p. 2).

Ante esta realidad, resulta importante evaluar la tendencia del precio internacional del cobre. Durante el año 2010 se distinguen dos periodos, el primero corresponde entre los meses de enero a junio, el cual estuvo marcado por la recuperación económica de los países desarrollados luego de la crisis del año 2008; y el segundo periodo, entre finales de junio a diciembre, el cual se destacó por una tendencia creciente del precio del cobre, pues las normas fiscales implementadas por los países desarrollados permitieron reducir la incertidumbre en el mercado y aumentar el uso de este recurso en el sector industrial (Donoso, 2013). A estos acontecimientos, se sumó en el año 2011 una mayor demanda del *commodity* procedente de China y la recuperación económica de Estados Unidos, lo cual permitió el aumento de su valor, alcanzando su nivel más alto durante el periodo 2010 - 2019. A pesar de la situación favorable, se registró un ligero descenso del precio al cierre del año, producto de los desequilibrios comerciales y pérdida de confianza originados por la crisis del euro (“Precio del cobre en 2011 marcó el promedio más alto en los últimos 44 años”, 2011).

Tras repuntar a un precio promedio de 4.00 dólares por libra, en el año 2013 la escasa demanda de China y señales de un lento desarrollo económico de Estados Unidos y de países europeos propiciaron la caída del precio del cobre a un mínimo de 3.03 dólares por libra, lo cual generó preocupaciones a los países productores como Chile y Perú sobre el volumen de las exportaciones del *commodity* (“El cobre tocó su peor nivel del 2013”, 2013). Hasta el año 2016 el precio se mantuvo en caída debido a la desaceleración económica de China, el descenso del precio del petróleo y el fortalecimiento de la economía de Estados Unidos (MINEM, 2018). Luego de un periodo de desvalorización del cobre, el mercado reflejó una recuperación en los siguientes años, pues actualmente China consume cerca del 50% del cobre mundial (Barría, 2018).

Lo analizado anteriormente se sintetiza en la figura 6.6 donde se presenta la evolución histórica del precio internacional del cobre desde el año 2003 hasta el año 2019 a través del cual se evidencia que ante cualquier suceso sobre el consumo del cobre en el mercado internacional impacta en su cotización; adicionalmente, influyen otros factores en el aumento de su valor como la baja del dólar, los movimientos de los inversionistas y la revolución de sectores industriales, por ejemplo, el mercado de los autos eléctricos, el cual se estima que generará una demanda extra de cobre hacia el año 2025 (Barría, 2018; Sistema Integral sobre Economía Minera [SINEM], 2020).

### Figura 6.6

*Precio internacional del cobre (USD/Lb), 2003 - 2019*



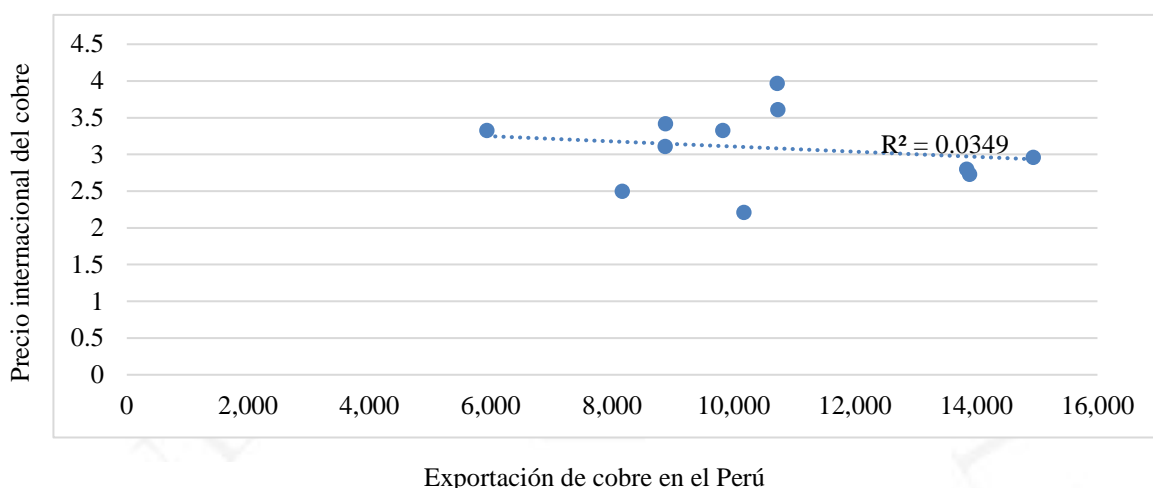
Adaptado de *Precio Anual Cobre (USD/Lb)*, por Sistema Integral sobre Economía Minera, 2020 ([https://www.sgm.gob.mx/SINEMGobMx/precio\\_hist\\_metal.jsp](https://www.sgm.gob.mx/SINEMGobMx/precio_hist_metal.jsp)).

Asimismo, es importante evaluar el impacto de la volatilidad del precio internacional del cobre en las exportaciones peruanas del mineral; para ello, se correlacionan ambas variables con la finalidad de determinar el grado de reacción frente a los cambios en el mercado global. En la figura 6.7 se aprecia que el volumen exportado responde a la demanda del mercado. El coeficiente de correlación positivo  $R= 13\%$  indica una ligera relación de incremento de las exportaciones del mineral cuando aumenta su cotización, es decir, si bien la volatilidad de los precios no genera un alto impacto en las exportaciones peruanas del mineral, responde positivamente a los cambios cíclicos del mercado internacional representado por las fuerzas del mercado (MINEM, 2019).



**Figura 6.7**

*Relación entre exportación de cobre del Perú (millones de US\$) y precio internacional del cobre (US\$/Lb.), 2009 - 2019*



Adaptado de *Exportación de principales productos metálicos (millones de US\$) y Cotización de principales productos metálicos, Anuario Minero*, por Ministerio de Energía y Minas, 2019 (<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUARIOS/2019/AM2019.pdf>).

En este contexto económico mundial, Donoso (2013) afirma que el desarrollo eficiente de esta actividad durante los últimos años es resultado, principalmente, del crecimiento económico de China, cuyo aumento de la actividad industrial ha generado un impacto positivo para las exportaciones de los países productores de materias primas. Lo señalado fundamenta que aquellos países con ventajas comparativas sobre estos productos se verán favorecidos por la fuerza de las principales economías del mundo; en lo particular, el cobre al ser un metal destinado a usos industriales requiere estabilidad para alcanzar resultados positivos que beneficie tanto a las economías de los países productores, quienes basan la mayor parte de sus ingresos en las exportaciones tradicionales, como aquellos países que lo demanda para usos finales.

### **6.2.2.3 Proceso productivo del cobre, de la extracción a la refinación a nivel mundial**

En el contexto global, la actividad minera del cobre refleja un comportamiento positivo debido al crecimiento económico de China, cuyo aumento de la demanda impacta favorablemente en el crecimiento de las exportaciones de los países productores del *commodity*. La obtención del cobre, conocido como metal rojo, requiere de una serie de procedimientos para lograr un

mineral de alta concentración libre de la mayor cantidad de impurezas. Según Donoso (2013) este recurso minero se encuentra en yacimientos mezclados con sales y otros minerales, los cuales se clasifican en dos grupos: “minerales sulfurados (con alto contenido de azufre) y minerales oxidados (con elevado contenido de óxido de carbono)” (p. 250). Por ello, con el fin de obtener un mineral puro, son sometidos a procesos productivos, cuyas primeras tres etapas son comunes para ambos casos, pero luego el tratamiento difiere dependiendo del tipo de compuesto. En la tabla 6.2 se muestran las etapas del proceso productivo del cobre, el cual empieza desde la etapa de exploración y muestra del terreno hasta la obtención de cobre refinado, según el tipo de compuesto de cobre (Codelco, 2021).

**Tabla 6.2**

*Etapas del proceso productivo del cobre de la extracción a la refinación a nivel mundial, según tipo de compuesto, 2021*

Proceso productivo del cobre	Descripción
<b>Exploración</b>	En esta etapa se realiza la búsqueda de yacimientos de cobre y toma de muestras, con la finalidad de determinar la viabilidad de la explotación de la zona.
<b>Extracción</b>	Este procedimiento consiste en la extracción del cobre del yacimiento para trasladarlo a la planta concentradora.
<b>Chancado</b>	Proceso que permite reducir el tamaño del material extraído para la separación del cobre de los otros minerales o sales.
<b>Procesamiento del cobre sulfurado</b>	<p>El procesamiento del cobre sulfurado comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Molienda: El mineral reducido se muele para encontrar las partículas de cobre y separarlas de otras sustancias.</li> <li>- Flotación: El material obtenido se sumerge en celdas de flotación donde el cobre emerge a la superficie dentro de burbujas, obteniendo el concentrado de cobre con una pureza entre el 25% y 40%.</li> <li>- Fundición: El concentrado de cobre se expone a temperaturas altas para ser fundido, logrando obtener los ánodos de cobre entre 99.4% y 99.6% de pureza.</li> <li>- Electrorefinación: Los ánodos obtenidos en la fundición se transforman en cátodos de 99.9% de pureza, a través de la aplicación de corriente eléctrica.</li> </ul>
<b>Procesamiento del cobre oxidado</b>	<p>El procesamiento del cobre oxidado comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lixiviación: Permite rescatar los minerales deseados de la roca reducida a través de una mezcla de agua y ácido sulfúrico.</li> <li>- Electroobtención: Mediante el uso de corriente eléctrica, las partículas de cobre obtenidas en la lixiviación se transforman en cátodos de 99.9% de pureza.</li> </ul>

Adaptado de *Proceso Productivo del cobre*, por Corporación Nacional del Cobre de Chile (CODELCO), 2021 ([https://www.codelcoeduca.cl/codelcoeduca/site/edic/base/port/proceso\\_productivo.html](https://www.codelcoeduca.cl/codelcoeduca/site/edic/base/port/proceso_productivo.html)).

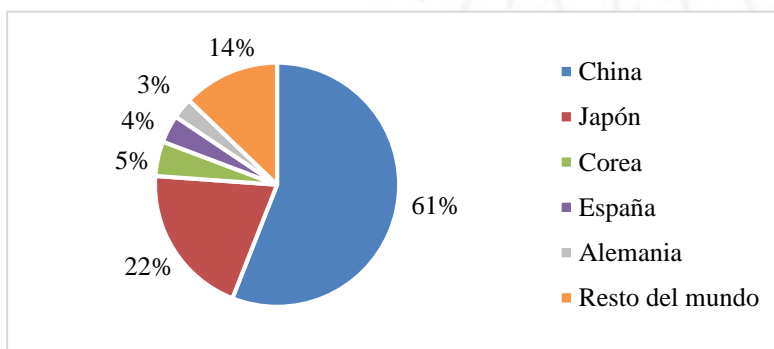
Las etapas del proceso productivo del cobre tienen como finalidad separar el *commodity* de otras sustancias para obtener cátodos de alta pureza. Cabe señalar que en el Perú el proceso productivo del cobre, a excepción de la empresa minera Southern Cooper Corporation, culmina con la obtención de concentrado de cobre con una pureza entre el 25% y 40%. A continuación, se detallan los principales mercados dentro de la cadena de valor del cobre: cobre concentrado, resultado de la etapa de flotación; y cobre refinado, obtenido del proceso de fundición y refinación.

### 6.2.2.3.1 Concentrado de cobre

El concentrado de cobre, considerado un producto intermedio, es demandado, principalmente, por China debido a su alta capacidad de fundición y refinación. En el año 2019, se exportaron 36.7 millones de toneladas de concentrado de cobre a nivel mundial, donde la mayor parte de estas exportaciones fueron realizadas por Chile, equivalente a 13.11 millones de toneladas; asimismo, las importaciones mundiales de concentrado de cobre fueron de 35.7 millones de toneladas, liderado por China con un total de 22.02 millones de toneladas” (Trademap, 2021). En la figura 6.8 se muestra los principales países importadores de concentrado de cobre en el año 2019, donde se aprecia que la mayor cantidad de importaciones fueron realizadas por el país asiático China, representando un 61.2% del total importado. En segundo lugar, se ubica Japón con una participación de mercado del 21.7% a nivel global, equivalente a 4.8 millones de toneladas; seguido por Corea, cuyas importaciones de concentrado de cobre asciende a 1.7 millones de toneladas (Trademap, 2021).

**Figura 6.8**

*Participación mundial de los principales países importadores de concentrado de cobre (volumen), 2019*



Adaptado de *Minerales de cobre y sus concentrados*, por Trademap, 2021 (<https://www.trademap.org/Index.aspx?lang=es>).

En un análisis más detallado, en la tabla 6.3 se presenta la evolución del volumen importado de concentrado de cobre entre los años 2009 - 2019, en el cual se observa que China ha liderado las importaciones durante este periodo con un aumento en 15.9 millones de toneladas de cobre (Trademap, 2021). El incremento de la demanda del país asiático en concentrado de cobre es el resultado de grandes inversiones en construcción de fundiciones y refinerías de alta capacidad (CRU Consulting, 2019). En este escenario, si bien Perú muestra un crecimiento constante entre el periodo de estudio, ocupa el puesto 19 con un volumen importado de 43 mil toneladas de cobre en el año 2019.

**Tabla 6.3**

*Volumen importado de concentrado de cobre (millones de toneladas), 2009 – 2019*

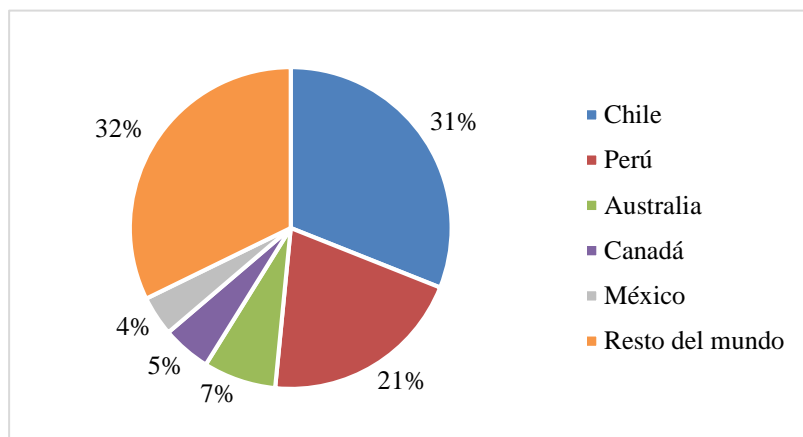
<b>Países importadores</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>1 China</b>	6.1	6.5	6.4	7.8	10.1	11.8	13.3	17	17.4	19.7	22
<b>2 Japón</b>	4.8	5.4	4.4	5.1	5	5.1	4.8	5.1	4.7	5.3	4.8
<b>3 Corea</b>	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.8	1.6	1.7	1.8	1.7
<b>4 España</b>	1.2	1.2	1.5	1.5	1.6	1.8	1.8	1.8	2	2.1	1.5
<b>5 Alemania</b>	1.3	1.1	1.1	1.2	1	1.2	1.2	1.1	1.3	1.2	1
<b>19 Perú</b>	0.0005	0.002	---	0.0013	---	---	0.0001	0.0078	0.0142	0.0294	0.0436
<b>Resto del mundo</b>	20.4	21.1	20.3	22.5	27.3	27.3	28.8	32.6	34.4	36.3	36
<b>Total mundial</b>	20.4	21.1	20.3	22.5	27.3	27.3	28.8	32.6	34.4	36.3	36
<b>% Var anual</b>		3.1	-3.5	10.9	21.3	-0.1	5.3	13.4	5.5	5.5	-0.8

*Nota.* Los espacios en blanco indican que no figura el volumen importado de cobre concentrado del país dentro de la base de información de Trademap. Adaptado de *Minerales de cobre y sus concentrados*, por Trademap, 2021 (<https://www.trademap.org/Index.aspx?lang=es>).

Continuando con el estudio, en la figura 6.9 se presenta los principales exportadores de concentrado de cobre en el año 2019, donde Chile se posiciona como país exportador líder de este mineral con 31% del total de las exportaciones; en el segundo puesto se ubica Perú con 11.9 millones de toneladas, equivalente al 20.5% de las exportaciones mundiales de concentrado de cobre en el año 2019 (Trademap, 2021). En este contexto, las exportaciones de concentrado de cobre son destinadas en su mayoría al continente asiático, principalmente, a China, Japón y Corea, posicionados entre los cinco primeros importadores del metal rojo a nivel mundial durante el periodo de estudio 2009 - 2019.

**Figura 6.9**

*Participación mundial de los principales países exportadores de concentrado de cobre (volumen), 2019*



Adaptado de *Minerales de cobre y sus concentrados*, por Trademap, 2021 (<https://www.trademap.org/Index.aspx?lang=es>).

En el año 2019, alrededor de dos tercios de las exportaciones mundiales de concentrado de cobre provinieron de América del Sur, principalmente, de Chile y Perú, cuyo volumen exportado equivale a 29.8 millones de toneladas. A nivel país, Chile duplicó sus exportaciones de concentrado de cobre, representado por un crecimiento en 9.9 millones de toneladas en comparación con el año 2009, resultante de la creciente demanda proveniente de China (Trademap, 2021). En este escenario, las exportaciones peruanas de concentrado de cobre ascendieron a 11.9 millones de toneladas en el año 2019; sin embargo, significó una caída de 7.8% respecto al año anterior debido a la reducción del precio internacional del cobre y la oferta exportable por el agotamiento de las reservas en algunas compañías mineras (CRU Consulting, 2019). Lo señalado anteriormente se sintetiza en la tabla 6.4, donde se presenta la evolución del volumen exportado de concentrado de cobre durante el periodo de estudio 2009 - 2019.

**Tabla 6.4**

*Volumen exportado de concentrado de cobre (millones de toneladas), 2009 – 2019*

Países exportadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>1 Chile</b>	9.9	13.8	14.5	15.9	16.7	15.8	12.9	11.3	14.9	18.2	18
<b>2 Perú</b>	3.9	6.2	7.8	8.4	7.6	6.9	6.6	8.7	12	12.9	11.9

(continúa)

(continuación)

Países exportadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
3 Australia	3	4.6	5.6	5.5	5	4.9	3.7	3.4	3.6	4.5	4.3
4 Canadá	1.2	1.9	3.3	3.1	2.9	3.3	3	2.7	2.7	2.8	2.8
5 México	0.3	0.7	1.2	1.4	1.5	1.2	1.2	1.4	1.9	2.5	2.3
Resto del mundo	12.9	17.9	18.6	16.3	19.4	20.2	18	17.7	20.3	22.3	18.7
Total mundo	31.2	45	51	50.6	53	52.2	45.4	45.3	55.5	63.2	57.9
% Var anual		44.5	13.1	-0.7	4.70%	-1.4	13.1	-0.2	22.5	13.9	-8.4

Adaptado de *Minerales de cobre y sus concentrados*, por Trademap, 2021 (<https://www.trademap.org/Index.aspx?lang=es>).

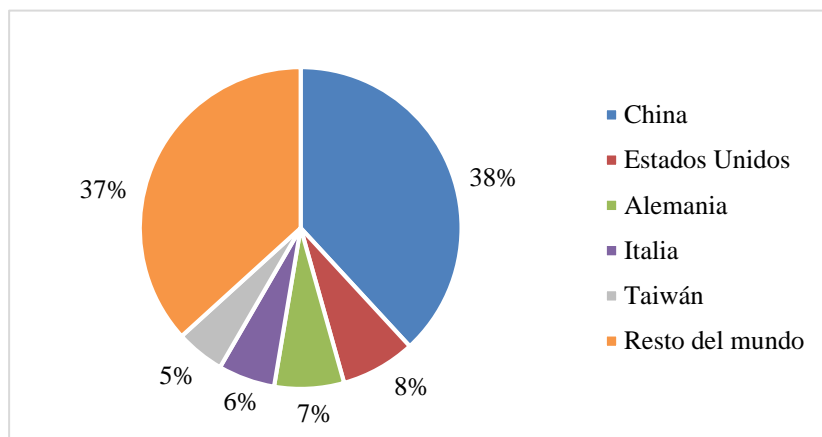
Siguiendo la misma línea de investigación, a continuación, se analizan los flujos comerciales del mercado del cobre refinado, el cual es utilizado en la fabricación de bienes intermedios como alambres o láminas, demandados en los sectores de construcción, red eléctrica, industrial y transporte.

#### 6.2.2.3.2 Cobre refinado

El cobre refinado, resultado del proceso de fundición y refinación, consiste en cátodos y ánodos de cobre desde 99.4% hasta 99.9% de pureza con una alta conductividad térmica y eléctrica, presente en aplicaciones de distintas industrias debido a sus propiedades físicas, químicas y mecánicas. En el año 2018, se exportaron 9.7 millones de toneladas de cobre refinado a nivel mundial, donde la mayor parte de estas exportaciones fueron realizadas por Chile, equivalente a 2.2 millones de toneladas; asimismo, las importaciones mundiales fueron 10.1 millones de toneladas, liderado por el país asiático China con un total de 3.8 millones de toneladas de cobre refinado (Trademap, 2021). En la figura 6.10 se muestra los principales países importadores de cobre refinado en el año 2018, donde se aprecia que el mayor volumen de importación fue realizado por China, equivalente a un 38.1% del total de las importaciones; en segundo lugar, se ubica Estados Unidos con una participación de mercado del 8%; seguido por Alemania, cuyas importaciones de cobre refinado asciende a 710 mil toneladas (Trademap, 2021). Cabe resaltar que Estados Unidos y Alemania importan una cantidad mínima de cobre refinado en comparación de China.

**Figura 6.10**

*Participación mundial de los principales países importadores de cobre refinado (volumen), 2018*



Adaptado de *Cobre refinado y aleaciones de cobre, en bruto*, por Trademap, 2021 (<https://www.trademap.org/Index.aspx?lang=es>).

En una evaluación más específica, en la tabla 6.5 se presenta el volumen importado de cobre refinado entre los años 2009 - 2019, en el que se observa que las principales regiones importadoras son Asia (China), Norte América (Estados Unidos) y Europa (Alemania e Italia), siendo China líder de la importación de cobre refinado con 3.7 millones de toneladas importadas en el año 2019. Por su parte, las importaciones de Estados Unidos y Alemania se mantuvieron estables durante el periodo de estudio sin superar las 800 mil toneladas de cobre refinado al año. Los cinco principales países importadores de cobre refinado representan el 63% del volumen total importado a nivel mundial durante el año 2018 (Trademap, 2021).

**Tabla 6.5**

*Volumen importado de cobre refinado (millones de toneladas), 2009 - 2019*

Países importadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1 China	3.2	3.0	2.9	3.5	3.2	3.6	3.7	3.7	3.3	3.8	3.7
2 Estados Unidos	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7
3 Alemania	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6
4 Italia	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
5 Taiwán	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5

(continúa)



(continuación)

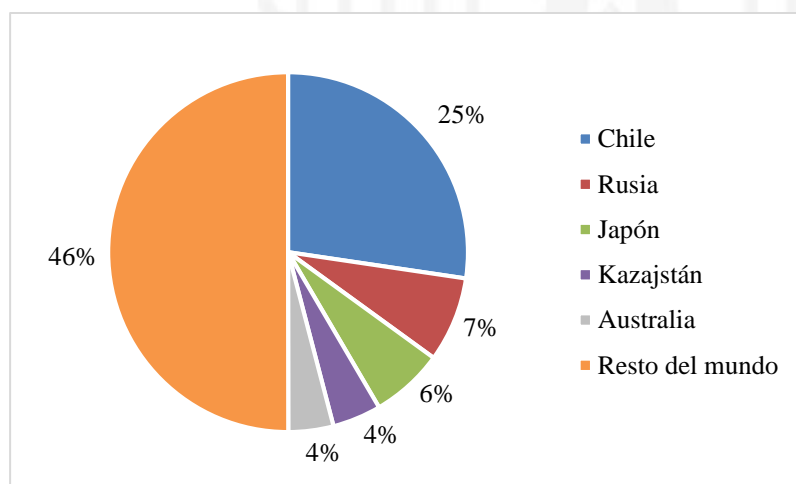
Países importadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Resto del mundo</b>	3.1	3.2	3.1	3.2	3.4	3.1	2.4	2.9	3.0	3.7	---
<b>Total mundo</b>	8.8	8.6	8.5	9.0	9.1	9.2	8.6	9.2	9.0	10.1	---
<b>% Var anual</b>		-1.5	-1.9	6.2	0.8	1.5	-6.6	7.0	-2.2	12.1	---

*Nota.* Los espacios en blanco indican que no figura el volumen importado de cobre concentrado del país dentro de la base de información de Trademap. Adaptado de *Cobre refinado y aleaciones de cobre, en bruto*, por Trademap, 2021 (<https://www.trademap.org/Index.aspx?lang=es>).

Siguiendo la misma línea de investigación, en la figura 6.11 se presenta los principales exportadores de cobre refinado en el año 2018, donde Chile se posiciona como país exportador líder a nivel mundial con una cuota de mercado del 25%; en el segundo puesto se ubica Rusia con 702 mil toneladas, equivalente al 7% de las exportaciones mundiales de cobre refinado, seguido de Japón (6%). En este escenario, se muestra que tanto Rusia como Japón exportan una cantidad menor de cobre refinado en comparación de Chile (Trademap, 2021).

**Figura 6.11**

*Participación mundial de los principales países exportadores de cobre refinado (volumen), 2018*



Adaptado de *Cobre refinado y aleaciones de cobre, en bruto*, por Trademap, 2021 (<https://www.trademap.org/Index.aspx?lang=es>).

Concluyendo con el análisis de los flujos comerciales del mercado de cobre refinado, en la tabla 6.6 se presenta los principales exportadores del producto entre los años 2009 - 2019, donde Chile se posiciona como el país con mayor volumen de exportación de cobre en cátodos; sin embargo, se observa una tendencia decreciente durante el periodo de estudio (Trademap,



2021). “En año 2019, Chile exportó el 52% de su producción de cobre en cátodos y el resto en concentrados; no obstante, hacia el año 2035 se proyecta que el cobre exportado sea en concentrado, es decir, Chile dependerá de otros países como China para fundir y refinar sus concentrados” (Lagos, 2020). En este escenario, Rusia exportó 700 mil toneladas de cobre refinado en el año 2019 posicionándose en el segundo lugar a nivel mundial; por su parte, Perú mantuvo una tendencia constante durante el periodo de estudio, equivalente a 300 mil toneladas de cobre refinado (Trademap, 2021).

**Tabla 6.6**

*Volumen exportado de cobre refinado (millones de toneladas), 2009 – 2019*

	Países exportadores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	<b>Chile</b>	1.9	3.1	3	2.8	2.6	2.7	2.6	2.6	2.4	2.4	2.2
2	<b>Rusia</b>	0.5	0.5	0.2	0.3	0.2	0.3	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7
3	<b>Japón</b>	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6
4	<b>Kazajstán</b>	0.3	0.3	0.3	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
5	<b>Australia</b>	0.3	0.3	0.4	3.8	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
9	<b>Perú</b>	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	<b>Resto del mundo</b>	3.8	----	4.1	1	----	4.3	4.5	4.6	4.6	4.4	----
	<b>Total mundo</b>	8	----	9	9.5	----	9.3	9.8	10	9.6	9.7	----
	<b>% Var anual</b>		----	----	5.5	----	----	5.2	2.6	-4.9	1.5	----

*Nota.* Los espacios en blanco indican que no figura el volumen importado de cobre concentrado del país dentro de la base de información de Trademap. Adaptado de *Cobre refinado y aleaciones de cobre, en bruto*, por Trademap, 2021 (<https://www.trademap.org/Index.aspx?lang=es>).

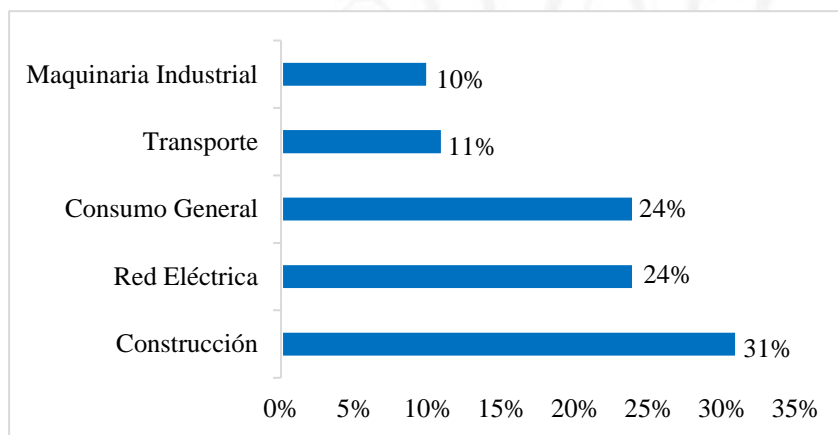
Bajo el panorama del mercado mundial del cobre analizado anteriormente, se concluye que las exportaciones del metal rojo se realizan de dos maneras; primero, en concentrados, partículas finas que contienen menos de 30% de pureza y son importados, principalmente, por China, país altamente capacitado en fundición y refinación; y segundo, en cobre refinado, los cuales son cátodos de 99.99% de pureza exportados en mayor volumen por Chile durante el periodo de estudio 2009 - 2019 (Lagos, 2020).

En este escenario, la dinamización de los mercados internacionales ha permitido que China a través del proceso de fundición y refinación transforme los concentrados de cobre en cátodos, utilizados para la elaboración de bienes intermedios en diferentes sectores económicos. En la figura 6.12 se presenta la distribución del consumo del cobre a nivel mundial por sectores en el año 2018, los cuales contemplan; en primer lugar la industria de

Construcción (31%), donde el cobre se utiliza para la elaboración de alambres, cables y tuberías; en segundo lugar se encuentra el sector Red Eléctrica (24%); en tercer lugar se ubica el Consumo General (24%), donde el cobre refinado se emplea en aparatos electrónicos, monedas, utensilios, entre otros; seguido del sector Transporte (11%), utilizado en la fabricación de baterías para autos eléctricos y, finalmente, se encuentra el sector de Maquinaria Industrial (10%) (ICSG, 2019).

### Figura 6.12

*Distribución del consumo mundial del cobre como producto terminado por sector, 2018*



Adaptado de *Major uses for Copper: Used by End Use Sector*, por International Copper Study Group, 2019 (<http://www.icsg.org/index.php/component/jdownloads/finish/170/2965>).

Con respecto a la producción minera de cobre refinado es importante señalar que se divide en dos grupos: producción de cobre primaria y producción de cobre secundaria. En la primera vía de producción, el cobre se extrae de las minas y se traslada a la planta procesadora para someterlo a un proceso de fundición y refinación (de acuerdo a lo detallado previamente en la tabla 6.2); la segunda vía es la chatarra de cobre procedente de metales descartados del proceso productivo y cobre reciclado, los cuales una vez procesados dejarán la condición de residuos para convertirse en productos. En el año 2017, el 18% de la producción mundial de cobre refinado se obtuvo de las refineras de cobre secundario (Cochilco, 2017).

El cobre se recicla sin perjudicar la gran variedad de propiedades que brinda luego de haber sido procesado para obtener el cobre refinado. La chatarra de cobre puede clasificarse en dos categorías: “new scrap” proveniente de los desechos o residuos obtenidos en la fabricación de productos finales y “old scrap” se refiere a los alambres, tuberías y otros productos de cobre post-consumo. El reciclaje de la chatarra de cobre beneficia al medio

ambiente, pues genera menos contaminación mediante una mejor gestión de residuos, energía y emisión de gases invernaderos a diferencia de la producción de concentrado de cobre (Cochilco, 2017).

En el año 2018, el 30% de la demanda mundial del cobre provenía del cobre secundario (reciclado), siendo China el principal consumidor y mayor refinador de cobre secundario con alrededor de 2.5 millones de toneladas (40%), seguido de Alemania (10%) y Corea del Sur (6%). El suministro de cobre reciclado se produjo por Estados Unidos, principal exportador de este material con alrededor del 20% del total de volumen exportado (ICSG, 2019).

En este contexto, China determinó una política ambiental anti-residuos que prohíbe la importación de residuos provenientes del extranjero, situando el volumen de importación en 2.4 millones de toneladas durante el año 2018 frente a los 1.5 millones en el año 2019. Cabe mencionar que según las normas establecidas es válida la exportación de chatarra de cobre que cuenten con al menos 92% en contenido de cobre, siendo considerados como un recurso y no residuo. De igual manera, los volúmenes de chatarra de cobre no son suficientes para cubrir la amplia demanda del mercado de cobre refinado, por lo que resulta competitivo seguir produciendo cátodos y ánodos de cobre a largo plazo, favoreciendo la elaboración de bienes intermedios.

#### **6.2.2.4 Sustitutos del cobre**

En el sector minero, los metales tienden a competir con otros recursos que poseen propiedades similares, incrementando el grado de sustitución de los mismos. Las preferencias del consumidor y el precio de sus sustitutos son factores que influyen en la demanda de este *commodity*; por ello, a mayor posibilidad de sustituir este metal por otro elemento, mayor será la reducción de la demanda ante incrementos en el precio (Solminihac et al., 2010). A continuación, se detalla los dos grandes sustitutos del cobre: el aluminio y el grafeno.

##### **6.2.2.4.1 Grafeno**

En el año 2004, el grafeno fue descubierto por los científicos rusos Andre Geim y Konstantin Novoselov, quienes lograron aislar y sintetizar este recurso de los compuestos del carbono. En la tabla 6.7 se indica las principales propiedades de este material proveniente del grafito, el cual tiene atributos superiores al metal rojo, por ejemplo, es más barato y su producción es más rápida y eficiente (Cochilco, 2017). Esta contribución científica es una nueva innovación

tecnológica que conduce a la modificación de la estructura de costos de la industria, pues promete ser utilizado en distintas aplicaciones debido a sus destacadas propiedades (Suárez, 2010).

**Tabla 6.7**

*Propiedades del grafeno*

<b>Propiedad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Conductor</b>	Conduce la electricidad incluso 10 veces mejor que el cobre, por lo que es potencial para diversas aplicaciones como pinturas y tintas conductoras, electrónica de próxima generación y baterías más eficientes.
<b>Flexible</b>	A largo plazo, puede ser utilizado en tecnologías emergentes como ropa sensible al calor y teléfonos flexibles.
<b>Transparente</b>	Debido a su transparencia, en un futuro su uso se puede destinar a navegadores de satélite integrados en los parabrisas de los automóviles.
<b>Fuerte</b>	Es entre 100 a 300 veces más fuerte que el acero; por ello, su resistencia permite ser utilizado en revestimientos para aplicaciones en la industria aeroespacial y automotriz.
<b>Delgado</b>	Es un cristal atómico bidimensional con un peso de 0,77 miligramos por metro cuadrado, es decir, posee el grosor de un átomo (mil veces más delgado que el cabello humano) lo que le permite ser flexible y buen conductor de calor y electricidad.
<b>Térmico</b>	Posee una conductividad térmica incluso más alta que el cobre.

Adaptado de *Posibles sustitutos del cobre: Grafeno*, por Comisión Chilena del Cobre, 2017 (<https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Tendencias%20de%20usos%20y%20demanda%20de%20productos%20de%20cobre.pdf>).

Si bien aún no existe una aplicación práctica en la industria, el grafeno podría impactar los precios del cobre en el mediano plazo, pues continúa siendo un material inestable y sus potencialidades aún se muestran en los laboratorios. Cabe precisar que la construcción de infraestructura para su producción es de elevado costo porque deben ser eficientes para la síntesis del grafeno; sin embargo, se requiere de menor inversión que el proceso productivo del cobre, el cual comprende una serie de procedimientos para lograr su alta concentración libre de impurezas (“Grafeno: una gran amenaza para el cobre chileno”, 2018). El grafeno refleja que es un elemento de avanzadas y atractivas propiedades para la fabricación de dispositivos con aplicaciones en la industria química, biológica, electrónica y medicina, por ejemplo, microelectrónicos y nanotecnología (Ferrer, 2019).

En este contexto, China se prepara para dominar el mercado mundial del grafeno, incrementando el nivel de investigación y la capacidad de producción a través de lineamientos políticos que protejan e incentiven la industria, por ejemplo, “el grafeno fue tema prioritario en

el Plan de Desarrollo de Nuevos Materiales durante el 13° Periodo del Plan Quinquenal (2016-2020)” (“Informe mundial de la industria del grafeno 2019-2025 con un enfoque en el mercado chino”, 2019, párr. 4). Actualmente, el país asiático utiliza grafeno en polvo en aditivos conductores de batería, materiales de batería de litio y recubrimientos especiales; adicionalmente, se emplea en películas de grafito en virtud de su alta conductividad térmica (“Informe mundial de la industria del grafeno 2019-2025 con un enfoque en el mercado chino”, 2019)

#### 6.2.2.4.2 Aluminio

El aluminio es un metal no tóxico y considerado el más abundante en todo el mundo; sin embargo, en la mayoría de sus aplicaciones es utilizado junto con otros materiales, por ejemplo, en la fabricación de cables y aire acondicionado. En la tabla 6.8 se observa las principales propiedades del aluminio, las cuales son muy similares a las del cobre, pero no superiores (Cochilco, 2017).

**Tabla 6.8**

*Propiedades del Aluminio*

<b>Propiedad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Liviano</b>	Posee una densidad de 2.700 kg/m <sup>3</sup> (menor que el acero).
<b>Maleable</b>	Estas propiedades se explotan en el laminado de tiras, láminas y doblados.
<b>Alta conductividad térmica y de electricidad</b>	Gran conductor de calor y electricidad; sin embargo, no supera al cobre.
<b>Unión</b>	Fácil de unirse con otros materiales por medio de soldaduras por fusión, fricción y agitación.
<b>Reflectividad</b>	Buen reflector tanto de la luz visible como del calor irradiado.
<b>Resistencia a la corrosión</b>	El aluminio es extremadamente duradero en ambientes caracterizados por alta acidez o basicidad (la corrosión es rápida).

Adaptado de *Posibles sustitutos del cobre: Aluminio*, por Comisión Chilena del Cobre, 2017 (<https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Tendencias%20de%20usos%20y%20demanda%20de%20productos%20de%20cobre.pdf>).

El aluminio juega un rol importante en la sustitución del cobre debido al factor “precio”, pues es tres veces más barato, pese a no poseer la calidad del cobre. Asimismo, si bien es ligero puede deformarse con facilidad y posee menor conductividad que el metal rojo, por ejemplo,

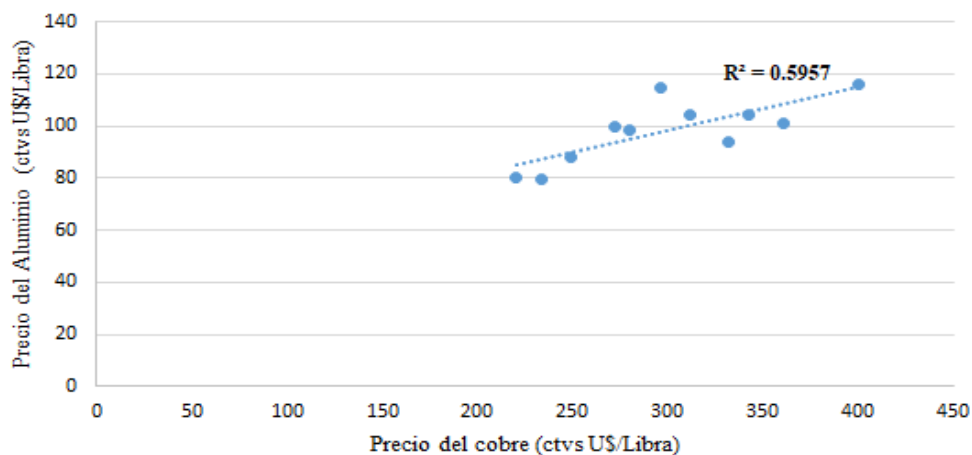
si por un cable de cobre pasan cien electrones por segundo; por una de aluminio, sesenta por segundo (“Aluminio, el metal que pretende terminar el reinado del cobre”, 2018).

La sustitución es un fenómeno natural debido que, en tiempos de alta volatilidad del precio internacional del cobre, otros metales de menor valor como el aluminio toman protagonismo al no existir suficiente producción del metal rojo; sin embargo, la huella de carbono emitida es 11 veces mayor que la del cobre (“Sustitución: alerta para el cobre”, 2008). Asimismo, la sustitución se origina por la existencia de productos tecnológicamente superiores elaborados con aquellos metales alternativos, por ejemplo, en el mercado de aire acondicionado se utilizan herramientas a base de aluminio (Cochilco, 2017).

A continuación, para medir el impacto de los posibles sustitutos en la sostenibilidad del mercado del cobre se evalúa el nivel de competitividad del aluminio, para ello se correlacionan ambas cotizaciones a fin de determinar los cambios del precio del aluminio frente al precio del cobre. Cabe resaltar que hace varios años el precio del aluminio superaba al del cobre; sin embargo, mejores técnicas de producción y mayor reciclado ha permitido que el precio del aluminio se vuelva más competitivo (Cochilco, 2017). En la figura 6.13 se muestra un coeficiente de correlación positivo  $R = 77\%$  entre el precio del aluminio y del cobre, lo cual refleja una relación directa entre ambas variables (Investment Mine, 2019).

### Figura 6.13

*Relación entre el precio internacional del aluminio y el cobre (U\$/Lb.), 2009-2019*



Adaptado de *Aluminium and Copper price (U\$/Lb.)*, por Investment Mine, 2019 (<http://www.infomine.com/investment/metal-prices/aluminum/>).

Teniendo en consideración los potenciales sustitutos del cobre, la fabricación de productos a base del metal rojo permite amortiguar el efecto de los altos precios del cobre

mediante el aprovechamiento óptimo de sus propiedades. En este escenario, existen grandes oportunidades en el sector de salud al ser un metal antibacteriano y en el sector energía por su gran nivel de conductividad (International Copper Alliance [ICA], 2017).

### 6.2.3 La minería de cobre en el Perú

El Perú es el segundo productor de cobre a nivel mundial con una participación del 11.8% de la producción mundial, superado por Chile que posee el 28% de la producción global del metal rojo (MINEM, 2019). El cobre es el mineral que genera mayor aporte al Perú, equivalente al 29% de las exportaciones totales del país; asimismo, resulta atractivo para la inversión minera debido a sus bajos costos operativos. En la tabla 6.9 se visualiza el análisis FODA de los principales aspectos macroeconómicos y microeconómicos del mercado del cobre peruano.

**Tabla 6.9**

*FODA del mercado de cobre peruano*

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Amplia cartera de proyectos mineros de cobre.</li> <li>● Segundo productor mundial y amplias reservas internacionales.</li> <li>● Posicionamiento de reconocidas empresas multinacionales mineras operando en minas de cobre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conflicto de intereses y disputas sociales con las comunidades aledañas a las minas operativas.</li> <li>● Incapacidad productiva de refinерías y fundiciones para exportar cobre con mayor valor agregado.</li> <li>● Medidas burocráticas exigidas por el Estado afectan la aprobación de proyectos mineros de cobre.</li> </ul>
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bajos costos de producción en comparación de Chile, principal competidor.</li> <li>● Sólido entorno empresarial para inversiones y oportunidades de negocios.</li> <li>● Se proyecta el alza del precio del cobre internacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Volatilidad del precio internacional del cobre</li> <li>● Dependencia económica frente a China.</li> <li>● China cuenta con una amplia capacidad de refinерías y fundiciones.</li> </ul>

Adaptado de *Perú Mining Report*, por BMI Research, 2018.

(<https://search.proquest.com/docview/2011023268/abstract/6A2246429BC24F0BPO/33?accountid=45277>).

Como se mencionó anteriormente, el proceso productivo del cobre en las minas del Perú culmina con la obtención del concentrado de cobre, con excepción de la refinерía de cobre de Ilo, ubicada en Moquegua, perteneciente a la empresa Southern Copper Corporation. El proceso productivo en la mina en el Perú se basa en las siguientes etapas:

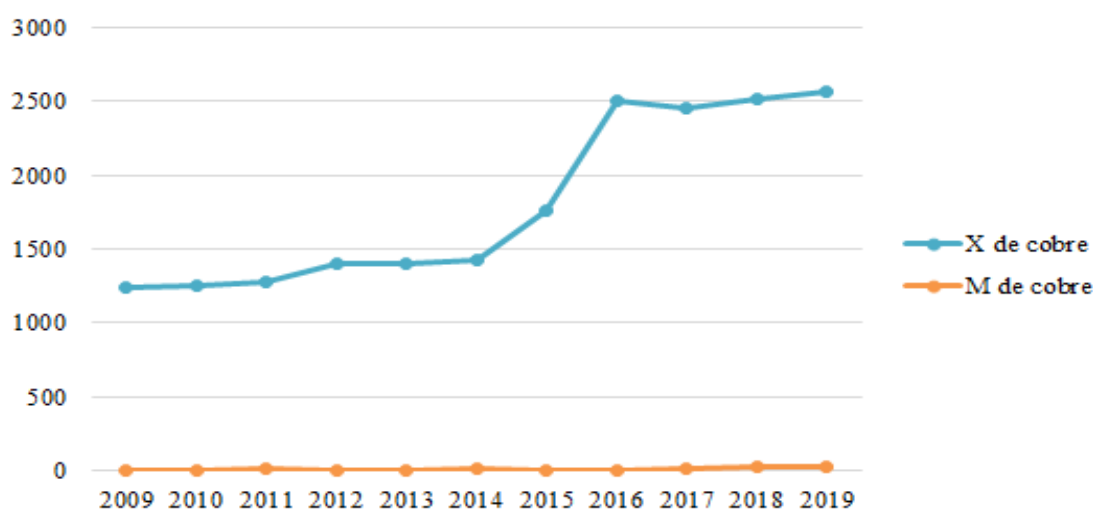
1. Exploración: Obtención de muestras de roca que son posteriormente analizadas para comprobar su contenido metálico.
2. Perforación y Voladura: Minado y voladura o fragmentación del yacimiento minero con la finalidad de proceder con su extracción. Se trata de minas de tajo abierto, el mineral se extrae empleando palas extractoras.
3. Carguío y Acarreo: El mineral extraído es trasladado hacia la chancadora primaria.
4. Chancado y Apilamiento: La roca extraída es reducida al tamaño similar de un casco de seguridad, luego son acumuladas en pilas para su procesamiento.
5. Procesos en la concentradora: Incluye tres procesos:
  - Molienda: El tamaño del mineral es reducido a través de molinos de gran capacidad.
  - Flotación: Mediante procesos físicos o químicos se recuperan los metales valiosos (cobre y molibdeno).
  - Bombeo: El mineral es bombeado hacia el mineroducto.
6. Traslado por el mineroducto: Tubería que permite trasladar el concentrado de cobre, siendo monitoreado permanentemente por un sistema de fibra óptica. El diámetro del mineroducto es de 25 cm.
7. Procesos en lugar de embarque: Los concentrados de cobre llegan con 35% de agua para facilitar su transporte. Después del filtrado se reduce la cantidad de humedad asegurando su calidad. Posteriormente, se realiza el embarque del concentrado de cobre obtenido en el proceso de producción (Antamina, 2021).

En el año 2019, el Perú exportó 11.9 millones de toneladas de concentrado de cobre, siendo sus principales mercados destino China (68%), Japón (7%) y Corea del Sur (7%) (Trademap, 2020). En la figura 6.14 se presenta la evolución de las exportaciones e importaciones peruanas de cobre durante el periodo 2009 - 2019, donde se observa una tendencia positiva creciente de las exportaciones debido al aumento de la producción e inversión en nuevos proyectos mineros (Trademap, 2020).



**Figura 6.14**

*Exportaciones e Importaciones del cobre peruano (miles de toneladas), 2009 - 2019*

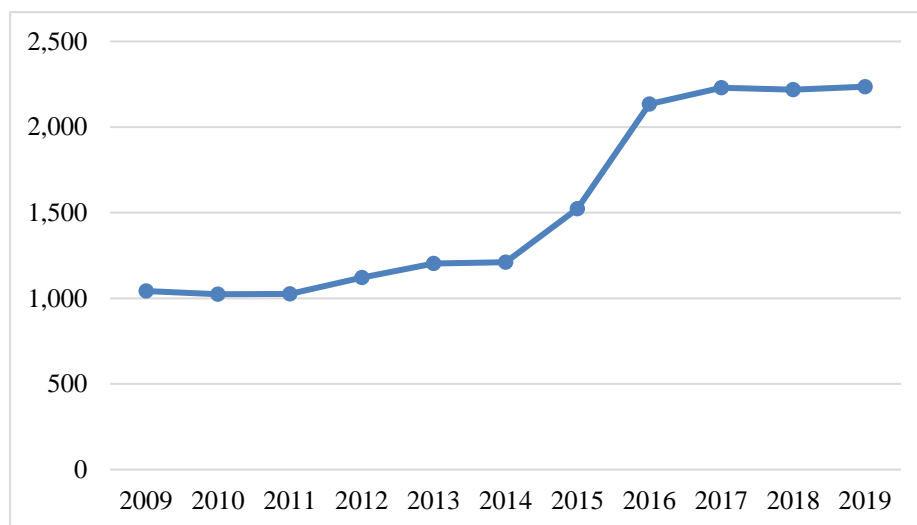


*Nota.* Valor de importaciones y exportaciones incluye minerales de cobre y sus concentrados. Adaptado de *Lista de proveedores para cobre importado al Perú (miles de toneladas), 2009-2019*, por Trademap, 2020 ([https://www.trademap.org/Country\\_SelProductCountry\\_TS.aspx?nvpm=3%7c604%7c%7c%7c%7c260300%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c604%7c%7c%7c%7c260300%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c%7c1)).

Asimismo, en el año 2019, la producción de cobre en el Perú fue de 2.2 miles de toneladas con un margen de 0.8% con respecto al año anterior, siendo Cerro Verde (19.3%), Antamina (18.7%), Las Bambas (16%), Southern Copper Corporation (16.9%) y Antapaccay (8%) las principales empresas mineras de cobre responsables del 69% de la producción del metal rojo (MINEM, 2020). En la figura 6.15 se presenta la evolución de la producción de cobre en el Perú durante el periodo 2009 - 2019, donde se visualiza que entre los años 2015 y 2016 hubo un crecimiento exponencial resultado del inicio de las operaciones del Proyecto de Ampliación de Cerro Verde y Las Bambas, ubicadas en la región de Arequipa y Apurímac respectivamente (BCRP, 2020).

**Figura 6.15**

*Producción de cobre en el Perú (miles de toneladas), 2009 - 2019*

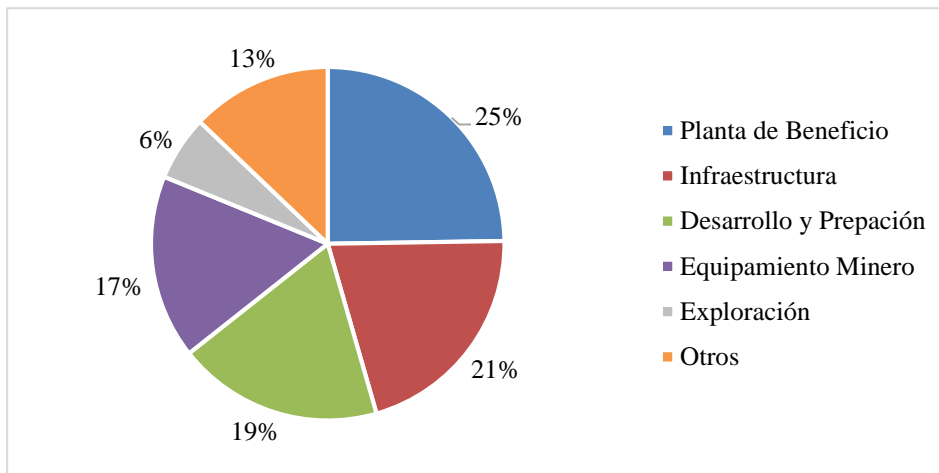


Adaptado de *Producción minería metálica - cobre*, por BCRP, 2020  
(<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05146AA/html>).

En este escenario, es de gran relevancia para la economía peruana el crecimiento continuo de las inversiones mineras en los últimos años, alcanzando US \$6,16 millones en el año 2019, representando un crecimiento del 24.5% con respecto al año anterior; cifra que evidencia una mayor inversión en proyectos cupríferos como Quellaveco (Moquegua), Mina Justa (Ica) y Ampliación Toromocho (Junín). Cabe destacar que en el año 2019 se empezó la construcción de la Ampliación Santa María, proyecto que simboliza una inversión de US \$110 millones; adicionalmente, se culminó la construcción de Relaves B2 San Rafael y Quecher Main, ubicados en Puno y Cajamarca respectivamente (MINEM, 2020). En la figura 6.16 se presenta la distribución por rubros de la inversión minera de cobre en el año 2019, visualizando que la inversión privada se concentra en el rubro de planta de beneficio, es decir, instalaciones donde se obtiene el mineral extraído del yacimiento (MINEM, 2020).

**Figura 6.16**

*Distribución de la inversión minera de cobre, por rubros, 2009 - 2019*



Adaptado de *Anuario Minero, según Inversiones y proyectos mineros*, por MINEM, 2020 ([http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUARIO\\_S/2019/AM2019.pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUARIO_S/2019/AM2019.pdf)).

A pesar que el Perú es el segundo país productor de cobre en el mundo, la sostenibilidad del mineral se ve desafiada por la alta dependencia económica frente a países desarrollados como China, principal importador de concentrado de cobre, y por la falta de capacidad productiva para la creación de refinerías. Durante el año 2019, menos del 20% de la producción de cobre se refinó en el país dado que solo se encuentra en operatividad la refinería de Southern Copper Corporation (Instituto de Ingenieros y Minas, 2020).

Cabe mencionar que existe un gran desafío para la promoción de refinerías de cobre en el país puesto que China mantiene una política autosuficiente en cuanto a la fundición y refinación del cobre para su consumo, siendo la mayor refinería del mundo con una capacidad superior a la demanda (Cochilco, 2017). Invertir en nuevas refinerías en el Perú resulta complicado, pues la decisión reside en los concesionarios mineros (dueños del mineral); además, el país chino está aumentando su participación en el mercado mundial de fundiciones, lo cual le brinda mayor poder en la fijación de precios de fundición y refinación (CRU Consulting, 2019)

Otro claro impedimento para el desarrollo de refinerías son los exigentes estándares de calidad ambiental impuestas por el Estado, que en términos económicos no resulta viable. Tal es el caso de Chile, tercer país con mayor capacidad de fundición en el mundo, el cual ha sido cuestionado por sus habitantes debido al negativo resultado económico proveniente de la alta inversión que conlleva cumplir con las normativas medioambientales. Sin embargo, es

necesaria la construcción de refinerías en otras regiones porque su inexistencia otorgaría mayor poder a China para la fijación de los cargos de tratamiento por refinar este metal (Codelco, 2017).

Cabe señalar que al exportar cobre con valor agregado se reduce la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), debido a una menor contaminación en el proceso de transporte del cobre refinado. Asimismo, los costos asociados a esta actividad resultan más atractivos y permite una mayor apertura comercial, dado que algunos países restringen el ingreso del cobre en bruto debido a las sustancias tóxicas e impurezas que posee. Bajo este panorama, el Perú posee ventajas competitivas para la instalación de refinerías, como bajo costo de electricidad, mano de obra calificada, menor costo de transporte de cobre refinado y excelente ubicación geográfica. Sin embargo, en refinerías existe un nivel bajo de I&D provenientes de empresas mineras e inversionistas privados (Jara et al., 2010).

Finalmente, para el año 2022 se encuentran en cartera dos proyectos para la creación de refinerías de cobre en el Perú:

Por un lado, Southern Copper Corporation, uno de los mayores productores de cobre del mundo, busca construir una nueva fundición y refinería en Ilo con una inversión de US\$ 1,350 millones de dólares para producir cátodos de cobre, añadiendo a su capacidad de producción total 2.2 millones de toneladas de cobre refinado. Oscar González Rocha, presidente ejecutivo de Southern Copper Corporation, sostuvo: El proyecto es rentable porque el costo de operación será menor que el flete pagado por el transporte de concentrado de cobre; además, se producirá cátodos que paguen entre 5% y 8% más en el mercado (Lagos, 2020). Por otro lado, La Compañía Minera Buenaventura busca concretar una refinería en su planta Río Seco, ubicada en Huaral, con la finalidad de obtener cátodos de cobre mediante una planta de lixiviación del cobre arsenical que permita exportar con valor agregado y pueda procesar alrededor de 50 mil toneladas anuales de cobre con alta pureza (MINEM, 2020).

A continuación, se presenta la matriz de consistencia y de operacionalización de las variables, donde se sintetiza, principalmente, los problemas, objetivos, hipótesis e indicadores de la investigación en curso.

### 6.3 Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADOR
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cuáles son las barreras para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre de empresas mineras que operan en el Perú, durante el periodo 2009-2019?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Identificar las barreras para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre de empresas mineras que operan en el Perú, durante el periodo 2009-2019.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>La volatilidad de los precios internacionales, la aparición de productos sustitutos y la falta de inversión en refinerías son las principales barreras para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre de las empresas mineras que operan en el Perú.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE 1:</b></p> <p>Valor agregado.</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE 1:</b></p> <p>Producción de cobre de empresas mineras que operan en el Perú.</p>	<p>Valor Agregado= Valor del país exportador / valor del país importador</p> <p>Volumen de la producción de cobre en el Perú.</p>
<p><b>PROBLEMA ESPECÍFICO 1</b></p> <p>¿ De qué manera las barreras para añadir valor agregado influyen en las exportaciones mineras de cobre peruano, 2009-2019?</p>	<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO 1</b></p> <p>Describir las barreras para añadir valor agregado a las exportaciones mineras de cobre peruano, 2009-2019.</p>	<p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1</b></p> <p>La falta de inversión en refinerías es la principal barrera para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre en el Perú.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE 2:</b></p> <p>Valor agregado.</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE 2:</b></p> <p>Producción de cobre en el Perú.</p>	<p>Valor Agregado= Valor del país exportador / valor del país importador</p> <p>Volumen de la producción de cobre en el Perú.</p>

(continúa)

(continuación)

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>PROBLEMA ESPECÍFICO 2</b>  ¿ Son las variaciones de los precios internacionales del cobre una barrera para añadir valor agregado a las exportaciones de cobre, 2009-2019?	<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 2</b>  Evaluar el comportamiento de las exportaciones peruanas de cobre frente a las variaciones de los precios internacionales, 2009-2019.	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2</b>  La volatilidad de los precios internacionales tiene un impacto negativo en el volumen de las exportaciones peruanas de cobre entre los años 2009-2019.	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE 3:</b>  Volatilidad de los precios internacionales.  <b>VARIABLE DEPENDIENTE 3:</b>  Exportaciones peruanas de cobre.	Desviación Estándar.  Volumen de exportación de cobre en el Perú.
<b>PROBLEMA ESPECÍFICO 3</b>  ¿La existencia de productos sustitutos del cobre es una barrera para añadir valor agregado a las exportaciones de cobre, 2009-2019?	<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 3</b>  Analizar el impacto de los productos sustitutos en el mercado internacional del cobre, 2009-2019.	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3</b>  La existencia de productos sustitutos amenaza la sostenibilidad del mercado del cobre a largo plazo.	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE 4:</b>  Productos sustitutos.  <b>VARIABLE DEPENDIENTE 4:</b>  Mercado del cobre.	Índice de competitividad de sustitutos del cobre.  Participación del mercado de cobre en el PBI Mundial (%)

(continúa)

(continuación)

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>PROBLEMA ESPECÍFICO 4</b>  ¿De qué manera la falta de inversión en refinerías afecta a la producción de cobre refinado, 2009-2019?	<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 4</b>  Analizar el impacto de la falta de inversión en refinerías en el volumen de la producción de cobre refinado, 2009-2019.	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA 4</b>  La falta de refinerías de alta capacidad limita el crecimiento sostenible de la producción de cobre refinado en el Perú.	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE 5:</b>  Inversión en refinerías.  <b>VARIABLE DEPENDIENTE 5:</b>  Producción de cobre refinado en el Perú.	Valor Actual Neto (VAN)= Sumatoria de los Flujos de dinero en cada periodo - Inversión inicial.  Volumen de la producción de cobre refinado en el Perú.
<b>PROBLEMA ESPECÍFICO 5</b>  ¿Cómo se puede otorgar mayor valor agregado de exportación en la producción del cobre de las empresas mineras que operan en el Perú?	<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 5</b>  Identificar las acciones a seguir para otorgar mayor valor agregado de exportación en la producción del cobre de las empresas mineras que operan en el Perú.	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA 5</b>  La promoción en inversión de refinerías de cobre otorga mayor valor agregado de exportación en la producción de cobre de las empresas mineras que operan en el Perú.	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE 6:</b>  Acciones a seguir para añadir valor agregado.  <b>VARIABLE DEPENDIENTE 6:</b>  Producción de cobre de empresas mineras que operan en el Perú.	Cantidad de proyectos para la construcción de refinerías en los próximos años.  Volumen de la producción de cobre en el Perú.

## 6.4 Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEM	FUENTE	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE 1:</b></p> <p>Valor agregado.</p>	<p>“Valor económico adicional que adquieren los bienes y servicios al ser transformados durante el proceso productivo” (Kothler, 2003)</p>	<p>Capacidad de fundición y refinación en el Perú.</p>	<p>Valor Agregado= Valor del país exportador / valor del país importador</p>	<p>Hasta 2019, en el Perú existe una sola refinería de cobre ubicada en Ilo-Moquegua.</p>	<p>Minem (2020).</p>	<p><b>Población</b></p> <p>Empresas mineras productoras y exportadoras de cobre que operan en Perú.</p>
<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE 1:</b></p> <p>Producción de cobre de empresas mineras que operan en el Perú.</p>	<p>"Mineral metálico básico que no se encuentra en estado de pureza, destinado para usos industriales en múltiples aplicaciones, siendo el tercer metal más consumido en el mundo" (Ministerio de Minería de Chile [MinMinería], 2020).</p>	<p>Capacidad para competir en los mercados internacionales.</p>	<p>Volumen de la producción de cobre en el Perú.</p>	<p>¿Cuál es el volumen de la producción de cobre en el Perú durante el periodo 2009-2019?</p>	<p>Minem (2020).</p>	<p><b>Muestra</b></p> <p>Cinco principales empresas productoras de cobre en Perú: Cerro Verde, Antamina, Southern Copper Corporation, Las Bambas, Antapaccay.</p>
<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE 2:</b></p> <p>Valor agregado.</p>	<p>“Valor económico adicional que adquieren los bienes y servicios al ser transformados durante el proceso productivo” (Kothler, 2003)</p>	<p>Principales mercados destino de las exportaciones peruanas de cobre refinado.</p>	<p>Valor Agregado= Valor del país exportador / valor del país importador</p>	<p>China es el principal mercado destino para las exportaciones peruanas de cobre refinado.</p>	<p>Trademap (2021).</p>	<p><b>Técnica</b></p> <p>Encuesta.</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Cuestionario.</p>

(continúa)



(continuación)

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEM	FUENTE
<b>VARIABLE DEPENDIENTE 2:</b> Producción de cobre en el Perú.	"Mineral metálico básico que no se encuentra en estado de pureza, destinado para usos industriales en múltiples aplicaciones, siendo el tercer metal más consumido en el mundo" (Ministerio de Minería de Chile [MinMinería], 2020).	Mercados dentro de la cadena de valor del cobre.	Volumen de producción de cobre en el Perú.	¿Cuál es el volumen de la producción de cobre refinado en el Perú durante el periodo 2009-2019?	Minem (2020)
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE 3:</b> Volatilidad de los precios internacionales.	"El concepto de volatilidad de precios describe con qué frecuencia cambian los precios de los productos con el tiempo, es decir si aumenta o disminuye (European Investment Bank, 2019).	Impacto de la volatilidad de los precios internacionales.	Desviación Estándar	La volatilidad de los precios internacionales influye directamente en las exportaciones peruanas de cobre.	Gomero (2019)
<b>VARIABLE DEPENDIENTE 3:</b> Exportaciones peruanas de cobre.	"Conjunto de minerales ofertado fuera del territorio nacional para su utilización" (BCRP, 2017).	Oportunidades de exportación del cobre.	Volumen de exportación de cobre en el Perú.	¿Cuál es el volumen de las exportaciones de concentrado de cobre en el Perú durante el periodo 2009-2019?	Sotomayor (2017)
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE 4:</b> Productos sustitutos.	"Dos bienes son sustitutos cuando tienen características similares que puedan reemplazar el uso del otro" (Pindyck y Rubinfeld, 1998).	Cantidad demandada del sustituto del cobre (Grafeno y Aluminio).	Índice de competitividad de sustitutos del cobre.	Aumento de la cantidad demandada del sustituto del cobre (grafeno y aluminio) conforme el precio del cobre aumenta.	CRU Consulting (2019)

(continúa)

(continuación)

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEM	FUENTE
<b>VARIABLE DEPENDIENTE 4:</b> Mercado del cobre.	"El cobre es un mineral metálico básico que no se encuentra en estado de pureza y se extrae de la corteza terrestre" (Minem 2018).	Evolución del mercado internacional del cobre en el período 2009-2019	Participación del mercado internacional de cobre en el PBI Mundial (%).	¿Cuál es el porcentaje de participación del mercado internacional de cobre en el PBI Mundial durante el periodo 2009-2019?	The World Bank (2020)
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE 5:</b> Inversión en refinерías.	"La inversión en refinерías se define como la entrega de capitales para la construcción de refinерías que permitan el proceso de fundición y refinación de cobre, con la finalidad de obtener mayores beneficios económicos a futuro" (BBVA, 2021).	Proyectos mineros para la producción de cobre refinado.	Valor Actual Neto (VAN)= Sumatoria de los Flujos de dinero en cada periodo - Inversión inicial.	¿Cuáles son los próximos proyectos mineros en refinерías entre los años 2020-2025?	IIMP (2020).
<b>VARIABLE DEPENDIENTE 5:</b> Producción de cobre refinado en el Perú.	"Ánodos y cátodos de cobre obtenidos luego del proceso de fundición y refinación, con una pureza entre el 99.7% y 99.9%" (Codelco, 2019).	Etapas del proceso productivo del cobre.	Volumen de la producción de cobre refinado en el Perú.	Los cátodos y ánodos se obtienen luego del proceso de fundición y refinación en el Perú.	Minem (2020).

(continúa)

(continuación)

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEM	FUENTE
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE 6:</b> Acciones a tomar para añadir valor agregado.	“Conjunto de medidas aprobadas por entidades públicas o privadas orientadas a promover una actividad, con la finalidad de obtener un beneficio económico” (Sistema Integrado de Comercio Exterior [SIICEX], 2021).	Incentivos a los inversionistas privados	Ahorros generados a los inversionistas, a fin de incentivar la instalación de refinерías.	¿Cuál es el porcentaje potencial de ahorros a los inversionistas extranjeros?	Minem (2020).
<b>VARIABLE DEPENDIENTE 6:</b> Producción de cobre de empresas mineras que operan en el Perú.	"Mineral metálico básico que no se encuentra en estado de pureza, destinado para usos industriales en múltiples aplicaciones, siendo el tercer metal más consumido en el mundo" (Ministerio de Minería de Chile [MinMinería], 2020).	Principales productores de cobre en el Perú	Volumen de la producción de cobre en el Perú.	¿Cuáles son los principales productores de cobre en el Perú?	Minem (2020).

# **CAPÍTULO VII: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

En el presente capítulo se exponen los aspectos metodológicos que orientan a la investigación en curso, así como la determinación del instrumento a emplear para medir las variables presentadas a lo largo del estudio realizado sobre el mercado del cobre en el Perú durante el periodo 2009-2019. Posteriormente, se muestran los resultados obtenidos del análisis de recolección de datos tanto de fuentes primarias como secundarias, apoyado en evidencias estadísticas e indicadores macroeconómicos que sustentan la presente investigación.

## **7.1 Tipo de investigación**

### **7.1.1 Según la orientación**

El presente estudio es una investigación aplicada pues el principal objetivo es analizar los problemas que el sector minero afronta con respecto al aprovechamiento de oportunidades existentes como añadir valor agregado de exportación a la producción de cobre en el Perú a través de una mayor inversión en refinerías y acciones a seguir para añadir valor agregado de cobre; de esta manera, las compañías mineras puedan establecer estrategias que permitan mitigar los efectos del mercado internacional.

### **7.1.2 Según el alcance de la investigación**

El presente trabajo de investigación tiene un alcance descriptivo pues se enfoca en determinar las principales barreras para añadir valor agregado de exportación a la producción de cobre en el Perú durante el periodo 2009-2019. A través del análisis, se brinda información sobre los principales acontecimientos que generan la volatilidad de los precios internacionales, sustitutos del cobre y la falta de inversión en refinerías que amenazan el desarrollo sostenible del mercado del cobre en el Perú.

### **7.1.3 Según el diseño de la investigación**

Con respecto al horizonte temporal, la investigación es no experimental de tipo transversal descriptivo, pues se evalúan las variables en base a la información recopilada de fuentes

secundarias en un periodo determinado 2009 - 2019. Asimismo, se analiza la información proveniente de fuentes primarias obtenidas a partir de encuestas a expertos pertenecientes al sector minero de cobre, con la finalidad de obtener datos que permitan cuantificar la información para el análisis de los resultados.

#### **7.1.4 Según la direccionalidad de la investigación**

La investigación es de tipo retrospectiva pues se recopila información de fuentes secundarias que abarcan los acontecimientos más relevantes del mercado del cobre entre los años 2009 - 2019. Además, se analiza el efecto de las variables dependientes e independientes, enfatizando las barreras para añadir valor agregado a la exportación peruana de concentrado de cobre.

#### **7.1.5 Según el tipo de fuente de recolección de datos**

La fuente de recolección de datos usada es retrolectiva porque se tiene en primera instancia la recopilación de información basada en fuentes secundarias, incluyendo artículos y estadísticas de las principales organizaciones relacionadas al rubro minero como el Ministerio de Energía y Minas, Osinergmin, The International Study Group, entre otros; de igual manera, se toma como base artículos científicos relacionados al sector y otros documentos secundarios de apoyo. Adicionalmente, se utiliza fuente de recolección de datos proyectiva, pues se emplea fuentes primarias mediante el análisis de información obtenido a través de encuestas con el objetivo de evaluar las variables de estudio.

### **7.2 Población, Muestra y Muestreo**

#### **7.2.1 Población**

La población para el presente estudio son las empresas mineras productoras y exportadoras de cobre que operan en Perú.

#### **7.2.2 Muestra**

La muestra para el presente estudio está compuesta por las cinco principales empresas productoras de cobre en el Perú, las cuales generan el 69% de las exportaciones de cobre son

Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A, Antamina, Southern Copper Corporation, Las Bambas y Minera Antapaccay (MINEM, 2020).

Las cinco empresas mineras mencionadas no solo representan la mayor parte de la producción y exportación de cobre, sino que por tratarse de empresas grandes y de primer orden son aquellas que están mejor informadas y conocen la problemática del tema en investigación.

### **7.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **7.3.1 Técnicas**

La técnica utilizada para recopilar información es una encuesta a expertos del sector minero que operan en las oficinas administrativas de las cinco principales empresas productoras de cobre. Con esta técnica de recolección de datos se busca obtener la mayor cantidad posible de información en un tiempo limitado, concentrando el estudio en cinco empresas mineras de cobre; a fin de realizar una comparación con otros lineamientos de la investigación que cuentan con una amplia base de datos.

#### **7.3.2 Instrumentos**

Se emplea un cuestionario como instrumento para la recolección de datos, en la cual se incluye preguntas cerradas con el objetivo de obtener resultados más precisos e imparciales sobre el tema de investigación, optimizando el tiempo del encuestado. Cabe resaltar que el presente instrumento se aplica a un total de veinte expertos que laboran en las oficinas administrativas ubicadas en el Perú de las cinco empresas productoras de cobre mencionadas previamente. Se trata de profesionales que están debidamente informados de la problemática materia del presente trabajo de investigación dado que no solamente ocupan posiciones importantes de nivel gerencial, sino que además manejan temas estratégicos y son quienes lidian en el mercado, interactúan con compradores y a su vez enfrentan a los competidores.

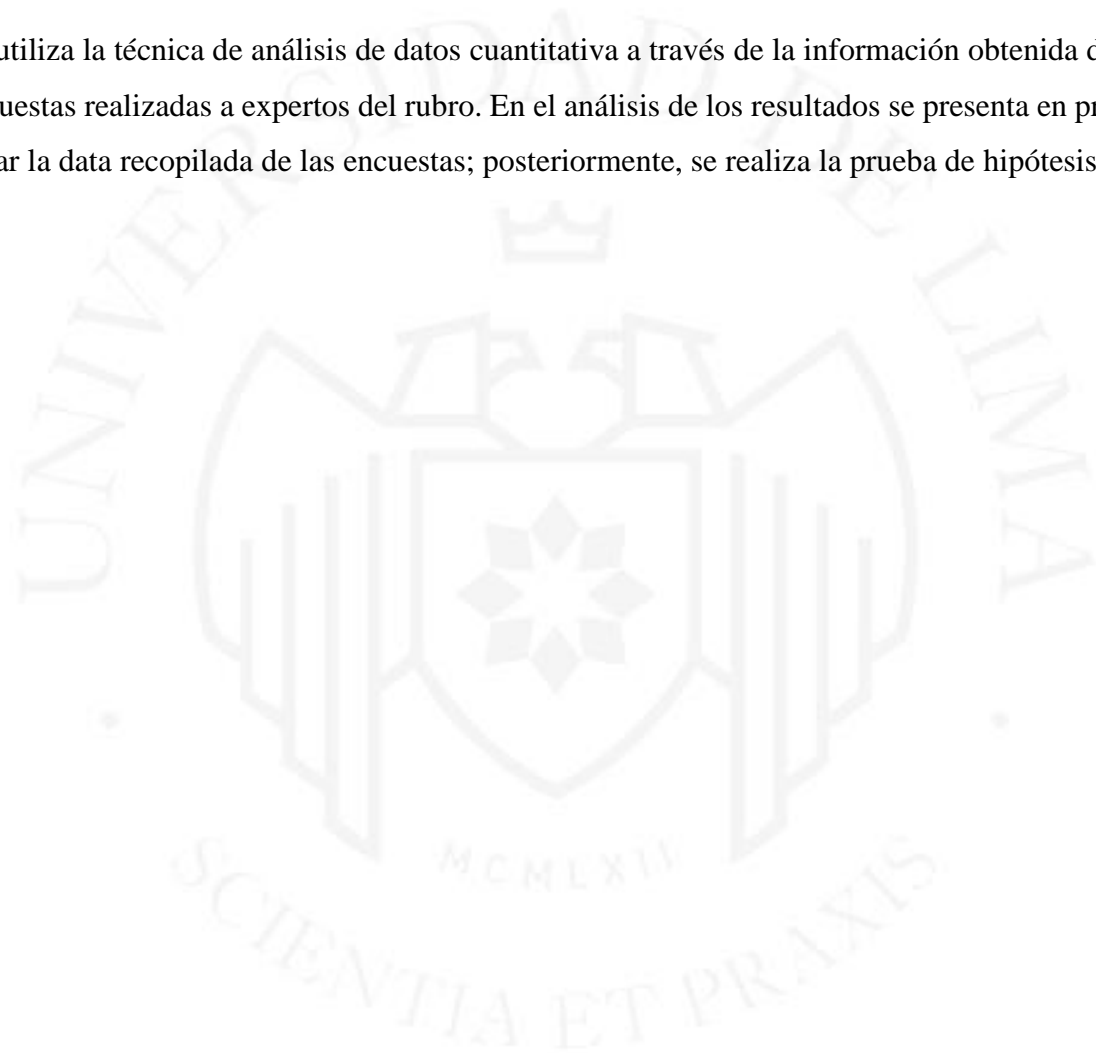
#### **7.3.3 Proceso de recolección de datos**

En primer lugar, a través de la red social LinkedIn y listas de directorio de las empresas mineras se realiza un mapeo de las personas claves y sus cargos de las cinco principales empresas mencionadas, productoras y exportadoras de cobre. Luego, se establece un primer contacto con la lista de los expertos a encuestar con el objetivo de conocer su disponibilidad para el envío

de la encuesta digital. Asimismo, se obtiene información de fuentes secundarias, principalmente, de las organizaciones relacionadas al sector minero, los más destacados son: Ministerio de Energía y Minas, el Organismo Supervisor de Energía y Minería, International Copper Study Group, Banco Mundial y el Banco Central de Reserva del Perú; adicionalmente, se complementa el estudio con artículos científicos relacionados a la presente investigación.

#### **7.4 Técnicas de análisis de datos**

Se utiliza la técnica de análisis de datos cuantitativa a través de la información obtenida de las encuestas realizadas a expertos del rubro. En el análisis de los resultados se presenta en primer lugar la data recopilada de las encuestas; posteriormente, se realiza la prueba de hipótesis.



## CAPÍTULO VIII: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación, con la finalidad de lograr los objetivos planteados en la investigación, se presentan los resultados en base a la información obtenida mediante cuestionarios realizados a expertos que trabajan en puestos de gerencia de las cinco principales empresas mineras productoras de cobre en el Perú, las cuales producen el 69% del cobre según se indicó en acápite 7.2.2 y son Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A, Antamina, Southern Copper Corporation, Las Bambas y Minera Antapaccay. Se realizaron 20 encuestas distribuidas de la siguiente manera:

**Tabla 8.1**

*Distribución de las respuestas del cuestionario*

<b>Empresas Mineras</b>	<b>Respuestas</b>
Cerro Verde	5
Antamina	6
Southern Copper Corporation	3
Las Bambas	4
Minera Antapaccay	2



## 8.1 Presentación y análisis de los resultados

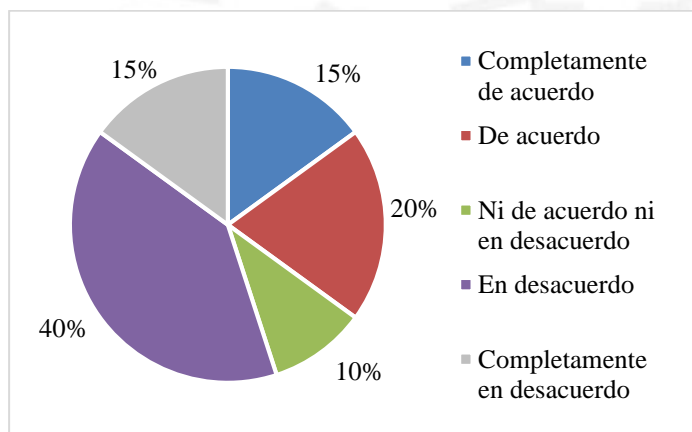
### Valor agregado de exportación de cobre

**Pregunta 1: China es el país con mayor capacidad de fundición y refinación a nivel mundial. ¿Considera que esta afirmación es una amenaza para que Perú se posicione como un país exportador de cobre refinado? Por favor muestre su grado de acuerdo o desacuerdo.**

#### a. Presentación de resultados

**Figura 8.1**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 1*



#### b. Análisis de resultados

El 55% de los encuestados considera que China no es una amenaza para que el Perú se posicione como un país exportador de cobre refinado; sin embargo, el 35% de los expertos consideran que Perú se encuentra limitado por China para posicionarse como un país exportador de cobre refinado, al ser China el país con mayor capacidad de fundición y refinación de cobre a nivel mundial.

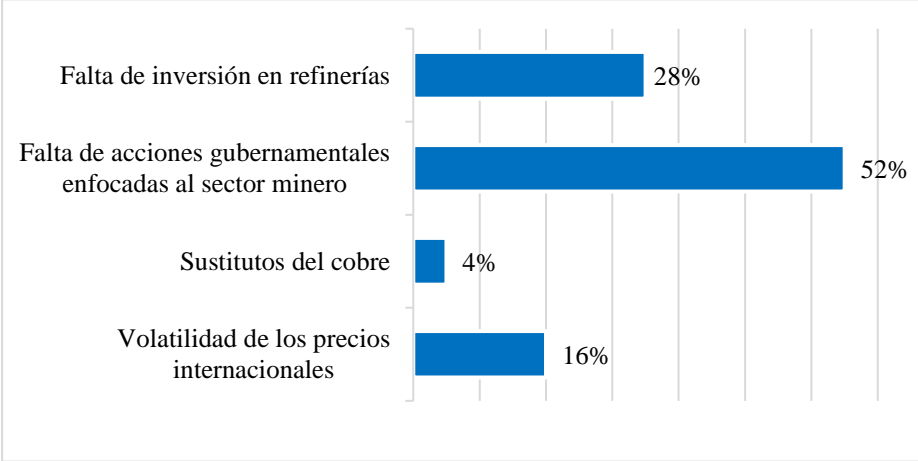
Las respuestas dispersas reflejan dos aspectos importantes, por un lado, el hecho irrefutable que China es el principal país refinador de cobre a nivel mundial y, por otro lado, la incertidumbre de la reacción de China en caso el Perú opte por refinar cobre en territorio peruano.

**Pregunta 2: Marque las principales barreras para añadir valor agregado de exportación a la producción de cobre en el Perú. Puede marcar más de una opción, según considere.**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.2**

*Resultado del cuestionario - Pregunta 2*



**b. Análisis de resultados**

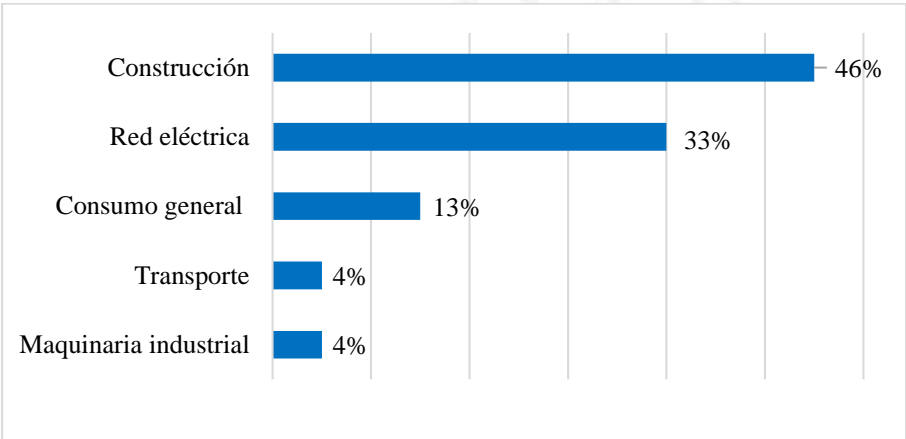
Los resultados muestran que las principales barreras para añadir valor agregado de exportación a la producción de cobre en el Perú son la falta de acciones gubernamentales enfocadas al sector minero (con más de la mitad de las votaciones) y la falta de inversiones en refinерías (con la cuarta parte de las votaciones).

**Pregunta 3: Actualmente, China es el principal mercado destino de las exportaciones peruanas de este commodity ¿Cuál de los siguientes sectores considera que demanda más cobre refinado? Puede marcar más de una opción según considere.**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.3**

*Resultados del cuestionario - Pregunta 3*



**b. Análisis de resultados**

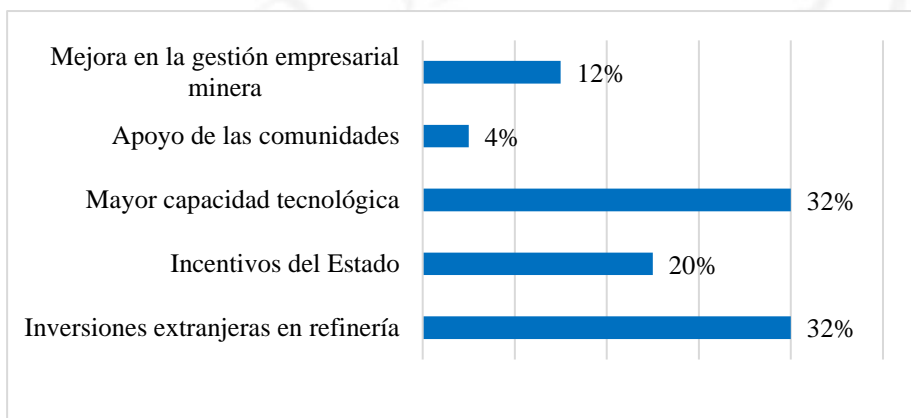
De acuerdo a los encuestados, la mayoría considera que el sector que más demanda cobre refinado es construcción, seguido de red eléctrica y consumo general, debido a sus excelentes propiedades, como conductividad, resistencia y durabilidad. Para las empresas mineras objeto de estudio resulta atractiva la explotación de este mineral, principalmente, porque posee una amplia cartera de usos finales en diferentes sectores que van desde su aplicación en cables y tubos hasta aviones, autos y otros tipos de transporte.

**Pregunta 4: En la actualidad, países como China importan materia prima de cobre con la finalidad de exportarlo como producto intermedio, un ejemplo claro son los cables de cobre. ¿Cuáles son los factores que permitirían a la minería peruana pasar de ser un país exportador de cobre en bruto a productos intermedios? Puede marcar más de una opción según considere.**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.4**

*Resultados del cuestionario - Pregunta 4*



**b. Análisis de resultados**

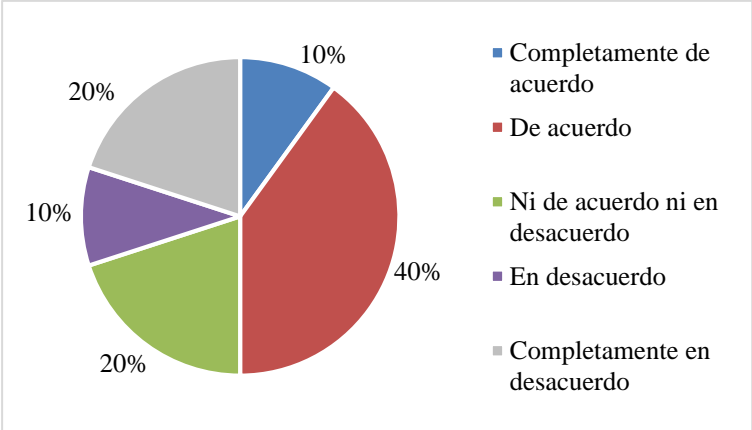
La mayoría de los encuestados considera que una mayor capacidad tecnológica e inversiones extranjeras en refinería son los principales factores que permitirían a la minería peruana pasar de ser un país exportador de cobre en bruto a productos intermedios. La transformación del mineral durante el proceso productivo conlleva a una alta inversión; por ello, es importante realizar un análisis costo-beneficio para conocer la factibilidad de estos proyectos. Las empresas objeto de estudio forman parte de la gran minería, aquella que posee un gran nivel de inversión; sin embargo, para la mediana y pequeña minería la transformación del mineral se traduce en una rentabilidad negativa.

**Pregunta 5: A nivel Latinoamérica, Chile es el país con mayor capacidad de refinерías ¿Hasta qué punto considera que esta afirmación resulta una amenaza sobre el nivel de competitividad de Perú frente a Chile, siendo ambos países los principales exportadores de cobre en bruto a nivel mundial?**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.5**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 5*



**b. Análisis de resultados**

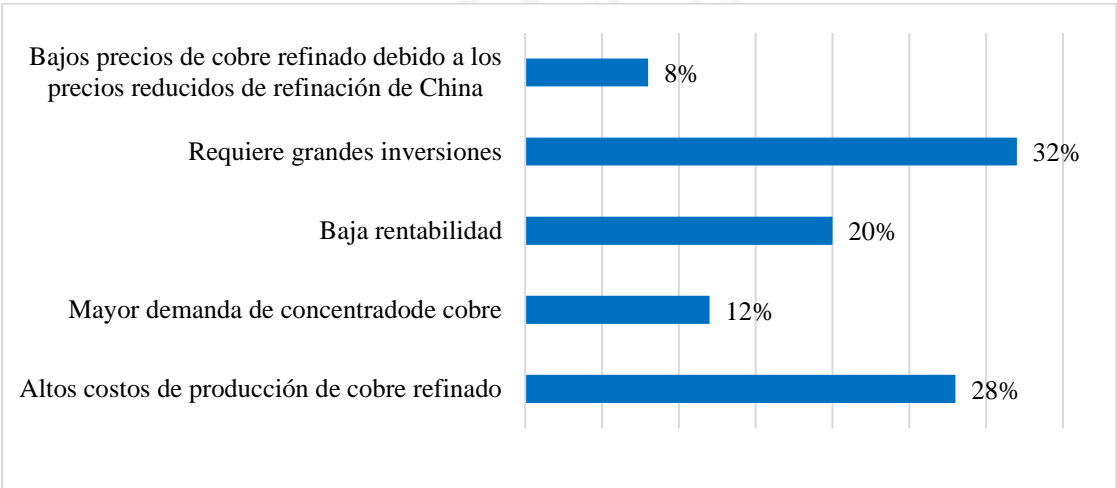
El 50% de los encuestados está completamente de acuerdo o de acuerdo que Chile al ser principal productor de cobre a nivel mundial y el mayor país con capacidad de refinación en Latinoamérica resulta una amenaza frente al nivel de competitividad de la minería peruana; por ello, aprovechando que los costos de extracción de cobre en el Perú son menores que en Chile, resulta atractivo agregarle valor a la producción de cobre peruano, permitiendo atraer inversión extranjera junto a mejores políticas de comercio exterior que lo respalden.

**Pregunta 6: ¿Por qué cree usted que las mineras peruanas, con excepción de Southern Copper Corporation, no producen cobre refinado? Puede marcar más de una opción según considere.**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.6**

*Resultados de cuestionario - Pregunta 6*



**b. Análisis de resultados**

De acuerdo a los resultados obtenidos, la mayoría de los expertos considera que la falta de producción de cobre refinado en el Perú es debido, principalmente, a las grandes inversiones que se requiere para su funcionamiento de manera eficiente y sostenible en el tiempo. Asimismo, a pesar que en el Perú los costos de producción son bajos, al generar un proceso productivo que requiere de mayor capacidad tecnológica y procesos regulativos se elevan, en comparación a los costos de exportación de cobre en bruto.

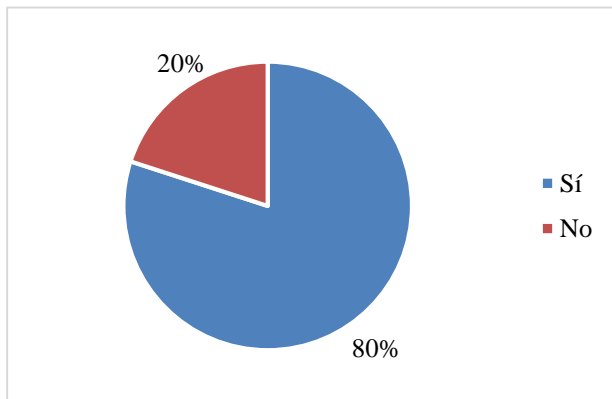
Estos resultados dan a conocer la opinión de los funcionarios de las principales empresas mineras, quienes tienen la idea que la refinación tiene costos altos, ya sea por la inversión en la refinería o por la producción de cobre refinado, la interrogante que queda es si efectivamente conocen de los costos de refinación o es una percepción.

**Pregunta 7: ¿Es viable que se agrupen dos o más mineras productoras de cobre para refinar parte de su producción en el Perú?**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.7**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 7*



**b. Análisis de resultados**

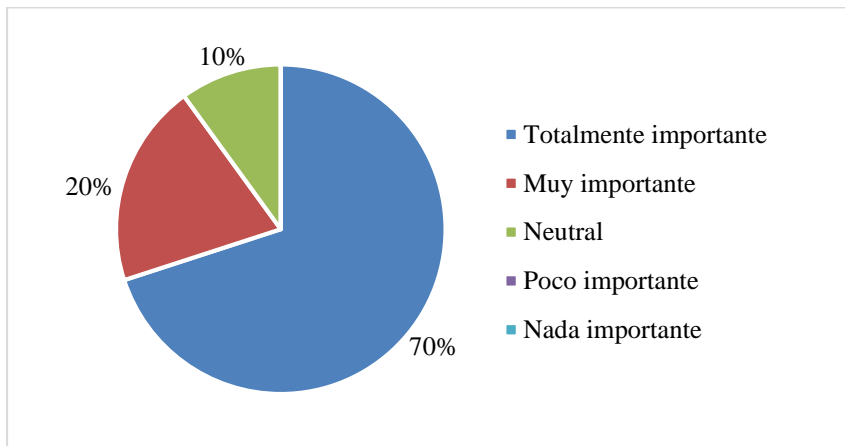
De acuerdo a los encuestados, el 80% considera viable que se asocien dos o más mineras para refinar su producción de cobre en el Perú pues aumentaría la rentabilidad proyectada mediante la repartición de riesgo, costos, equipos de desarrollo y tecnología de alto nivel provenientes de grandes mineras transnacionales. A su vez, permitirá alcanzar un volumen crítico, bajo el entendido que la refinería necesita un volumen mínimo para exceder el punto de equilibrio.

**Pregunta 8: ¿Cuán importante considera Ud. la preservación del medio ambiente en una futura refinería de cobre en el Perú?**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.8**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 8*



**b. Análisis de resultados**

El 90% de los encuestados considera que la preservación del medio ambiente es importante para la instalación de refinерías en el Perú. Las empresas mineras objeto de estudio realizan un registro de riesgos, con la finalidad de identificar y evaluar las principales oportunidades y posibles amenazas originadas durante el proceso productivo del cobre; en base a ello, se implementan medidas o planes de acción y han adoptado estándares de calidad y gestión ambiental para asegurar que su actividad minera se realice en el marco de desarrollo sostenible, buscando minimizar los impactos en el medio ambiente al generar eficiencia en sus procesos operativos. Por ello, para la instalación de refinерías de cobre en el Perú, se debe emplear tecnologías limpias orientadas, principalmente, a sistemas de recuperación y acceso al agua, consumo responsable de energía y gestión de residuos.



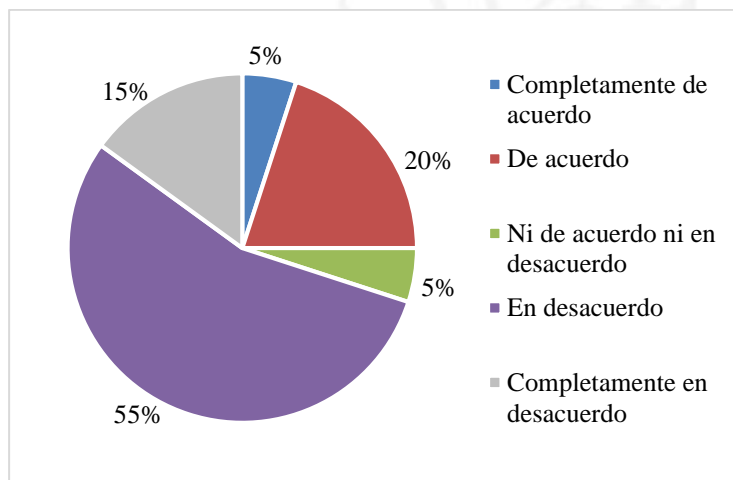
## Productos sustitutos de cobre

**Pregunta 9: En la siguiente escala, ¿Considera que la existencia de productos sustitutos amenaza la sostenibilidad del mercado del cobre en el Perú?**

### a. Presentación de resultados

**Figura 8.9**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 9*



### b. Análisis de resultados

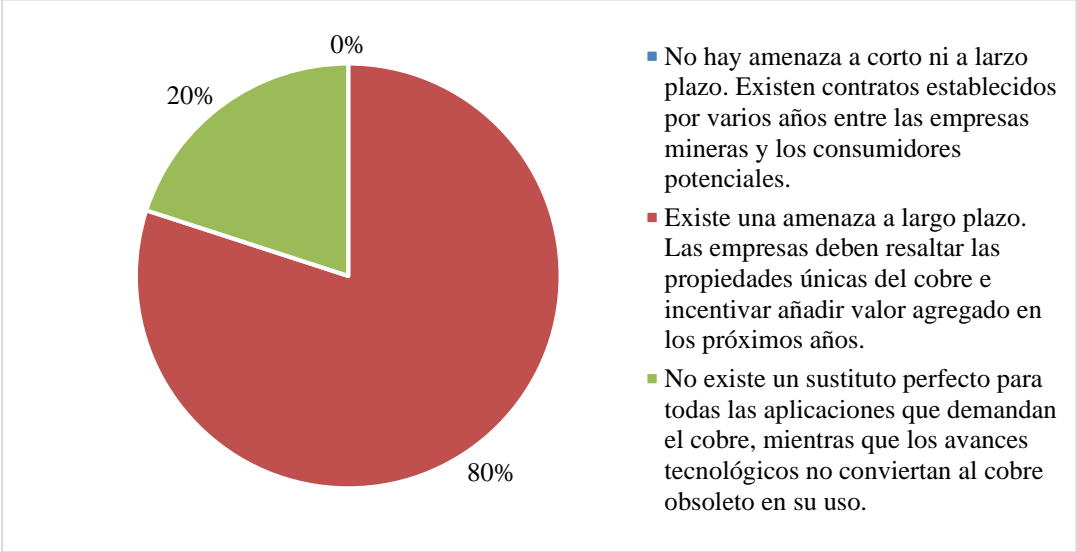
La evolución del mercado de cobre durante el periodo de estudio refleja una tendencia volátil, debido a especulaciones originadas por acontecimientos internacionales; no obstante, la cotización del cobre es mayor que la de otros minerales, dando paso a la aparición de posibles sustitutos. Sobre este punto, el 60% de los encuestados considera que la existencia de sustitutos no amenaza la sostenibilidad del mercado del cobre a corto plazo, pues sus propiedades lo destacan del resto, principalmente, por el excelente desempeño que su conductividad eléctrica provee a diferentes sectores económicos; adicionalmente, China continúa priorizando este mineral frente a otras materias primas. No obstante, en el largo plazo, una mayor inversión en investigación y desarrollo puede aumentar el nivel de sustitución hacia un material más barato y con semejantes propiedades.

**Pregunta 10: El alto precio del cobre está generando sustituciones por productos de propiedades similares y precios más accesibles. ¿De qué manera la existencia de sustitutos amenaza la sostenibilidad de la producción del cobre en el Perú?**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.10**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 10*



**b. Análisis de resultados**

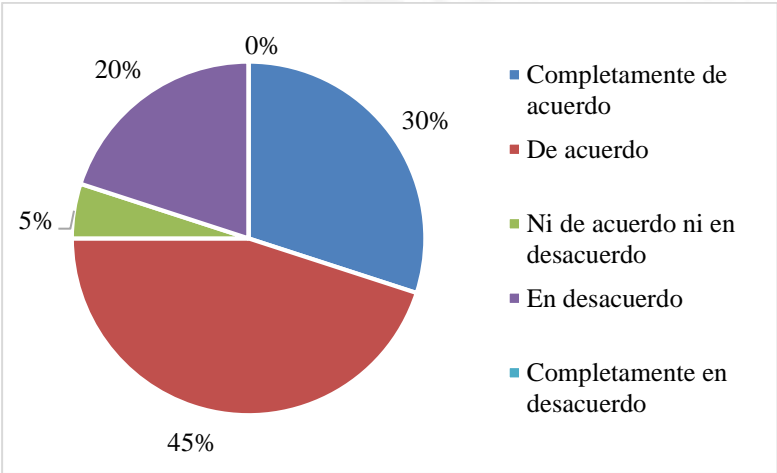
Con respecto a la amenaza en la sostenibilidad de la producción del cobre en el Perú frente a la existencia de sustitutos, el 80% de los encuestados considera que existe un riesgo a largo plazo; por ello, las empresas deben resaltar las propiedades únicas del cobre e incentivar añadir valor agregado en los próximos años. Actualmente, en el mercado del cobre existe competencia de sustitutos, donde el precio es el principal factor que incide en el aumento de su sustitución; sin embargo, no son sustitutos perfectos, es decir, no poseen el excelente nivel de conductividad del cobre, característica que permite que el mineral continúe siendo preferido por los principales países que demandan el recurso. Pese a ello, este escenario puede verse afectado a largo plazo por el desarrollo de dispositivos electrónicos que requieran materiales más ligeros, viables y ecológicos.

**Pregunta 11: Si bien el cobre supera en eficiencia al aluminio, un precio demasiado alto incentiva su reemplazo; por ello, se debe aprovechar sus propiedades. ¿Considera que el aluminio puede convertirse en un sustituto perfecto del cobre si no se le agrega valor a la exportación en el largo plazo?**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.11**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 11*



**b. Análisis de resultados**

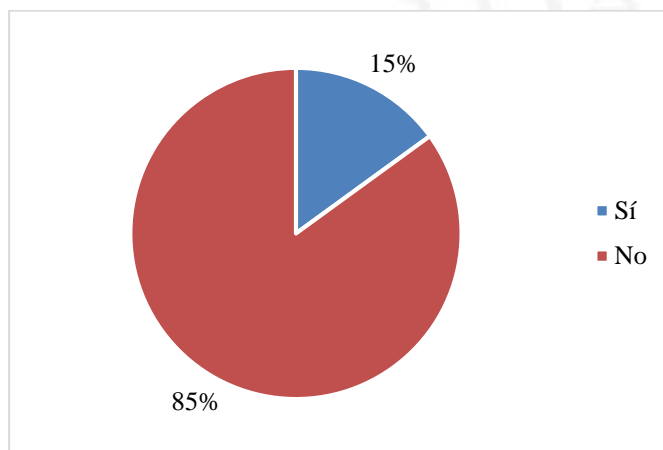
En base a los resultados obtenidos, el 75% de los encuestados considera que el aluminio puede convertirse en un sustituto perfecto del cobre a largo plazo. Si bien los principales consumidores del cobre, como China, prefieren este *commodity* por las propiedades que posee, a largo plazo existe un mayor riesgo de sustitución debido al aumento en investigación y tecnología, las cuales pueden requerir materiales más flexibles y resistentes que el cobre. Por otro lado, el 25% de los encuestados considera que es poco probable que el aluminio se convierta en un sustituto del cobre a largo plazo, pues el cobre está presente en distintos sectores inclusive en el sector salud, adquiriendo mayor importancia en la coyuntura del Covid - 19.

**Pregunta 12: Adicionalmente a lo mencionado, ¿Considera que existen potenciales sustitutos perfectos de cobre? Marque según considere. Si su respuesta es afirmativa, por favor especifique el potencial sustituto**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.12**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 12*



**b. Análisis de resultados**

Adicionalmente a lo analizado, el 85% de los encuestados consideran que no existen otros potenciales sustitutos de cobre; sin embargo, el 15% de los expertos opinan que el grafeno puede convertirse en un sustituto del metal rojo a medida que el nivel de investigación y capacidad productiva aumente a largo plazo. Si bien el grafeno se encuentra en etapa de estudios, se conoce que sus propiedades resultan igual o más competitivas que las del cobre, siendo más resistente incluso que el acero; por ello el país debe adoptar estrategias comerciales, como incentivos a la inversión y facilidades para proyectos mineros, a fin de mitigar los riesgos de sustitución del cobre.

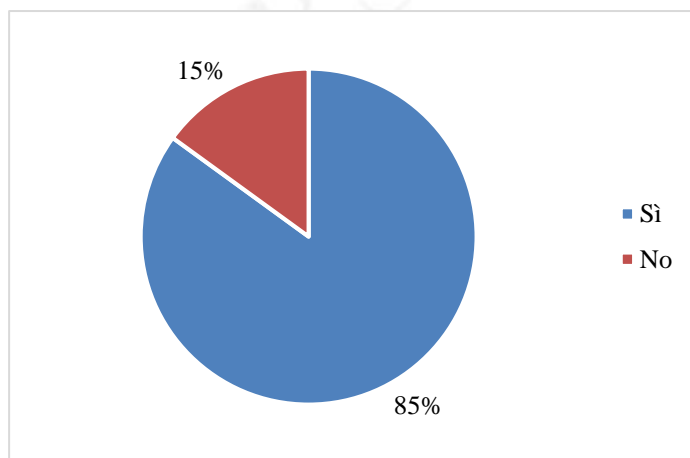
## Volatilidad de los precios internacionales

**Pregunta 13: El comportamiento del mercado internacional es muy volátil, debido a los diferentes acontecimientos globales. ¿Considera que existe una relación directa entre los precios internacionales y el volumen de las exportaciones peruanas de cobre?**

### a. Presentación de resultados

**Figura 8.13**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 13*



### b. Análisis de resultados

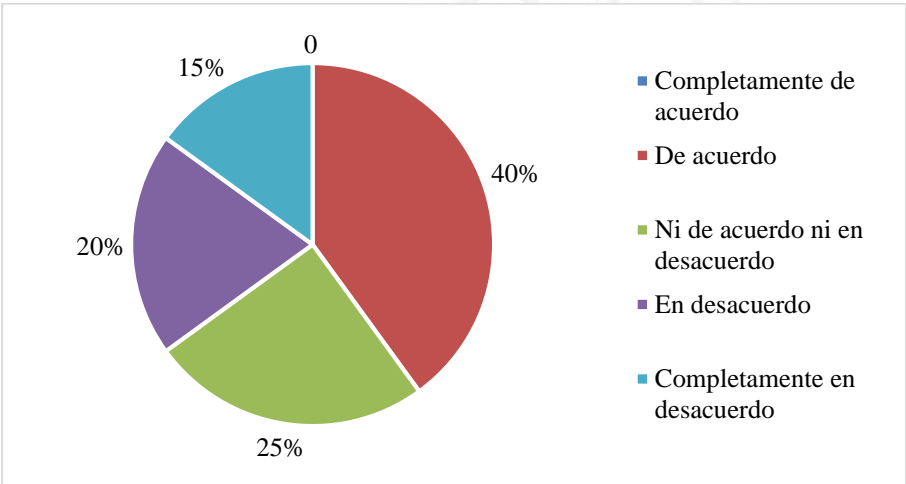
El 85% de los encuestados coinciden que la volatilidad de los precios afecta directamente en el volumen de las exportaciones peruanas de cobre; por ello, cuando el precio internacional aumenta, las empresas incrementan su producción, con el objetivo de aprovechar la situación positiva del mercado internacional. No obstante, este impacto resulta menos significativo para las empresas de gran minería, aquellas que son objeto de análisis en la presente investigación, pues la producción de cobre obedece a contratos previamente establecidos con los principales países que demandan el *commodity* como insumo para elaborar productos finales.

**Pregunta 14:** La exportación peruana de cobre refinado permitiría la independencia a la cotización internacional del cobre; no obstante, la fijación de precios se vería influenciada por las grandes refinerías. ¿Considera que esta situación conduce a un riesgo financiero?

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.14**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 14*



**b. Análisis de resultados**

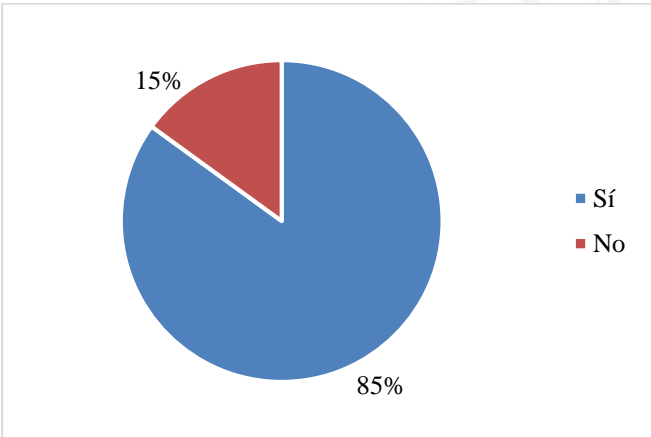
Si bien el precio del cobre refinado puede ser influenciado por grandes refinerías, como China, el 40% de los encuestados considera que esta situación conduce a un riesgo financiero, el cual sumado a la falta de inversión en refinerías en el Perú conlleva a requerir un alto nivel de competitividad en costos de producción para generar un mercado sostenible y posicionar al Perú como socio estratégico. A pesar de ello, resulta atractivo exportar cobre con valor agregado frente a la dependencia económica que existe en el mercado internacional al exportar cobre en bruto.

**Pregunta 15: ¿Considera que al existir contratos establecidos por varios años entre las empresas mineras y los consumidores potenciales, la cotización internacional del cobre no afecta directamente al volumen de exportación de este metal?**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.15**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 15*



**b. Análisis de resultados**

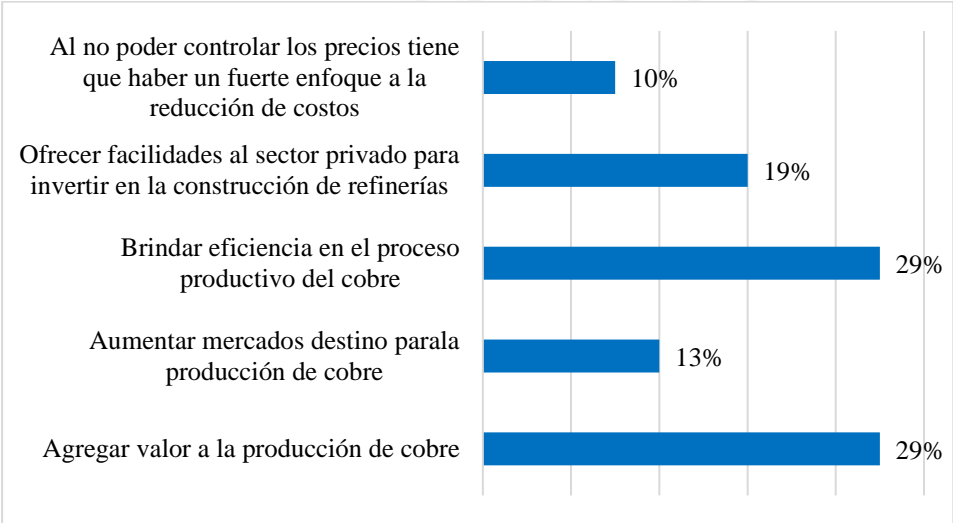
El 85% de los encuestados considera que cuando las empresas mineras poseen contratos con consumidores potenciales a largo plazo, el precio del cobre no afecta directamente al volumen de exportación previamente negociado. No obstante, a pesar que este escenario sea el más óptimo, la cantidad exportada de cobre se ve afectada, principalmente, por la volatilidad del mercado internacional; por ello, a los consumidores potenciales no les resulta rentable acordar un volumen de exportación por un largo periodo de tiempo donde puede ser más atractivo una reducción del precio internacional del cobre.

**Pregunta 16: Frente a la volatilidad de los precios que es influenciado por el libre mercado, cuáles considera que son las mejores medidas que ayudarían a proteger el sector minero del Perú. Puede marcar más de una opción según considere.**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.16**

*Resultados de cuestionario - Pregunta 16*



**b. Análisis de resultados**

La mayoría de los encuestados considera que las principales medidas que ayudarían a proteger el sector minero frente a la volatilidad de los precios son agregar valor a la producción de cobre y brindar eficiencia en su proceso productivo, es decir diferenciar el producto en el mercado para convertirlo más atractivo con costos competitivos de producción, generando interés en inversores extranjeros para desarrollar una minería sostenible en el ámbito financiero, ambiental y social en el mercado peruano.



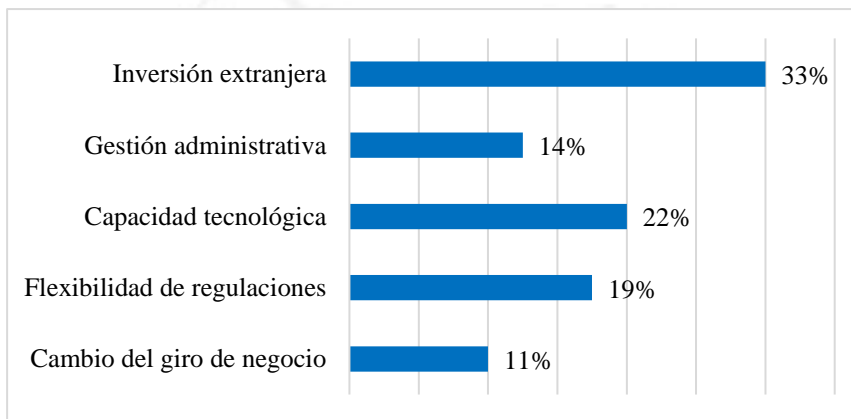
## Acciones a seguir para las inversiones extranjeras en refinerías

**Pregunta 17:** Con respecto al desarrollo de refinerías en el país, ¿Cuál de los siguientes enunciados considera que es más importante para su construcción en el corto - mediano plazo? Puede marcar más de una opción según considere.

### a. Presentación de resultados

**Figura 8.17**

*Resultados de cuestionario - Pregunta 17*



### b. Análisis de resultados

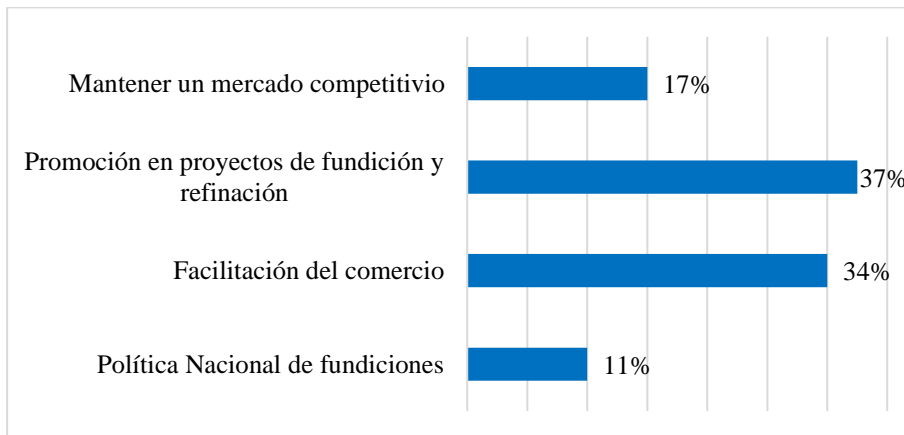
En base a los resultados obtenidos, la principal acción que apertura el camino de la minería peruana hacia la construcción de refinerías de cobre es la inversión extranjera, la cual permite sostener las operaciones del proceso productivo del cobre refinado. Adicionalmente, las empresas mineras objeto de estudio consideran que tanto la flexibilidad de regulaciones mineras impuestas por el Estado como la capacidad tecnológica son acciones esenciales para el desarrollo de refinerías en el Perú, pues permiten competir con países desarrollados y ser eficientes a lo largo de la cadena productiva.

**Pregunta 18: Indique las acciones que el Estado debe priorizar para incentivar las inversiones extranjeras. Puede marcar más de una opción según considere.**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.18**

*Resultados de cuestionario - Pregunta 18*



**b. Análisis de resultados**

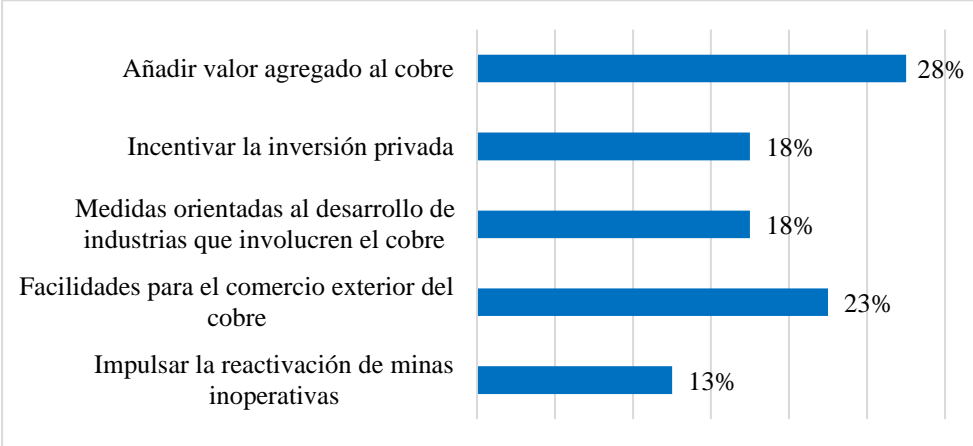
Los encuestados consideran que la promoción en proyectos de fundición y refinación es la principal acción que el Estado debe priorizar para incentivar las inversiones extranjeras. Asimismo, la facilitación del comercio es otra acción relevante que el Estado debe considerar para que el mercado del cobre sea sostenible en el tiempo, con la finalidad de volver más atractivo el sector para inversionistas que buscan evitar obstáculos al comercio y optimizar su rentabilidad.

**Pregunta 19: Con respecto al grafeno, China se prepara para dominar el mercado mundial, incrementando el nivel de investigación y la capacidad de producción. ¿Qué medidas debe tomar el país para mitigar o prevenir los impactos en las exportaciones de cobre?, ya que la demanda podría verse afectada al ser China, actualmente, el principal importador de cobre y potencial productor mundial de grafeno. Puede marcar más de una opción según considere.**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.19**

*Resultados de cuestionario - Pregunta 19*



**b. Análisis de resultados**

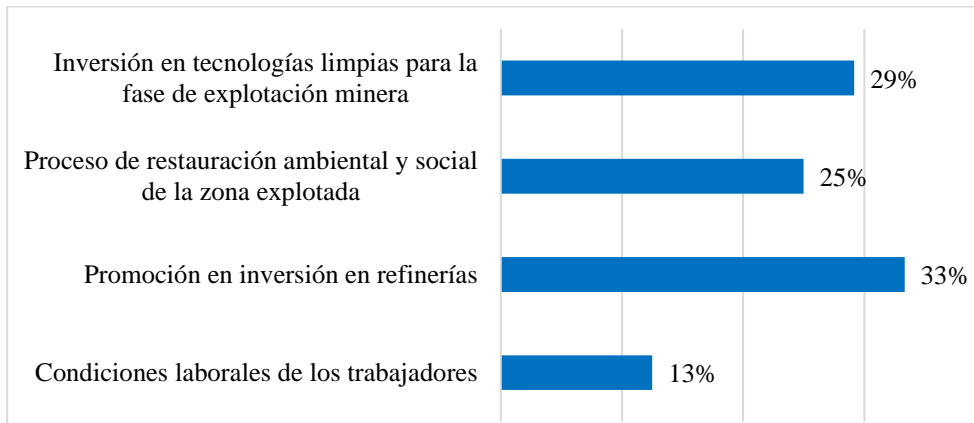
En base a los resultados obtenidos, la principal medida que el país debe tomar en consideración para mitigar o prevenir los impactos en las exportaciones de cobre frente a la aparición de sustitutos, como el grafeno, es añadir valor agregado al cobre. Asimismo, otra medida que el país debe considerar bajo este escenario es brindar facilidades para el comercio exterior del cobre, el cual permita disminuir los obstáculos y estrictas regulaciones que retrasan el inicio de proyectos mineros. Finalmente, el país debe enfocar sus esfuerzos en incentivar la inversión privada para aumentar la cartera de proyectos en refinerías, así como generar medidas orientadas al desarrollo de industrias que involucren el cobre, permitiendo diversificar la cartera de productos a costos competitivos.

**Pregunta 20: ¿En qué debería enfocarse una reforma legislativa minera? Puede marcar más de una opción según considere.**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.20**

*Resultados de cuestionario - Pregunta 20*



**b. Análisis de resultados**

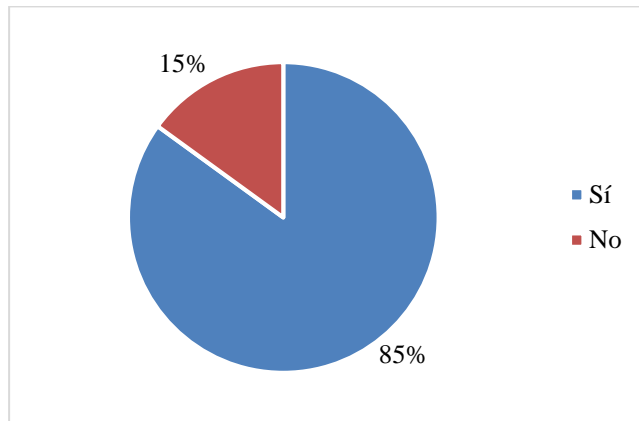
La mayoría de los encuestados considera que la reforma legislativa minera debe enfocarse, principalmente, en la promoción de inversión en refinerías, medida importante para la producción de cobre con valor agregado. Asimismo, las empresas objeto de estudio consideran que en la reforma minera se deben implementar medidas orientadas a la inversión en tecnologías limpias para la fase de explotación minera y al proceso de restauración ambiental y social de la zona explotada, pues para la ejecución de proyectos mineros es importante una buena relación entre las compañías mineras y las comunidades aledañas, a fin de prevenir conflictos que puedan retrasar sus operaciones.

**Pregunta 21: ¿Considera Ud. que, si se instala una refinería de cobre moderna en Perú, se podrá competir con los precios de refinación en China?**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.21**

*Frecuencia de respuesta - Pregunta 21*



**b. Análisis de resultados**

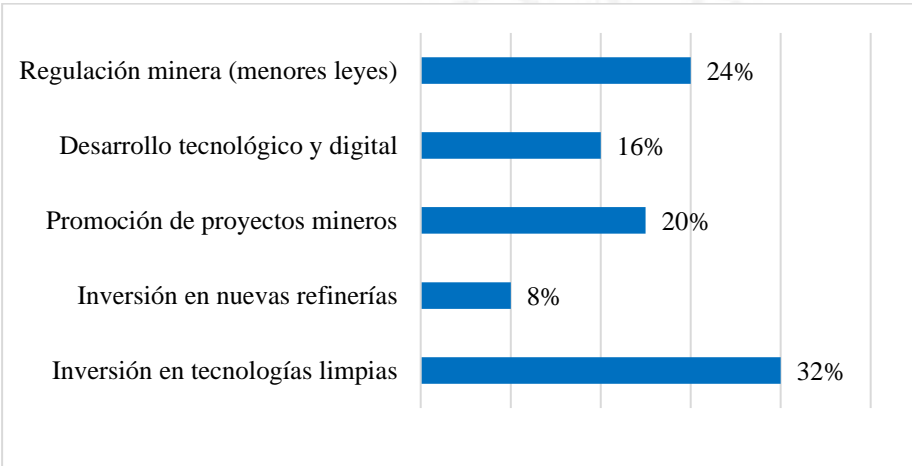
A pesar que en la actualidad grandes refinerías, como China, concentran una gran participación de mercado, el 85% de los encuestados opina que es rentable generar refinerías en el Perú en vista de que los costos productivos son relativamente bajos en comparación con otros países, creando un alto nivel de competitividad. Además, es importante precisar que los costos de transporte son más económicos al exportar bienes intermedios que el cobre en bruto; por ello, para los inversores extranjeros resultaría idóneo y accesible concentrar el proceso productivo en un solo lugar. Este aspecto ha tomado mayor relevancia debido al incremento significativo de fletes marítimos en el año 2021, sobre el cual analistas internacionales indican que tendrán efecto duradero.

**Pregunta 22: Finalmente, en el marco actual del COVID- 19, ¿Qué retos deberá afrontar la minería de cobre en el Perú para el 2025? Puede marcar más de una opción según considere.**

**a. Presentación de resultados**

**Figura 8.22**

*Resultados del cuestionario - Pregunta 22*



**b. Análisis de resultados**

La mayoría de los encuestados considera que existe la necesidad de un rediseño de los procesos operativos dirigidos hacia una mayor inversión en tecnologías limpias, con el objetivo de mejorar la productividad en la mina para incrementar las exportaciones de cobre y mitigar los efectos de la variabilidad de los precios internacionales, debido a la emergencia sanitaria producto del COVID - 19. Asimismo, un grupo de los encuestados opina que otro reto que debe afrontar la minería de cobre es la regulación minera que conlleva a barreras burocráticas; por ello, el Ministerio de Energía y Minas debe realizar modificaciones sobre los altos estándares ambientales que incluso países desarrollados no aplican, pues limitan la competitividad y elevan los costos administrativos innecesarios. Finalmente, los expertos consideran que se debe promover los proyectos mineros de cobre para atraer inversión extranjera, que permita mitigar los daños económicos causados por el COVID - 19.

## 8.2 Contratación de hipótesis

### Hipótesis general

La volatilidad de los precios internacionales, la aparición de nuevos sustitutos y la falta de inversión en refinerías son las principales barreras para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre de empresas mineras que operan en el Perú.

Se acepta parcialmente. La volatilidad de los precios internacionales y la falta de inversión en refinerías son las principales barreras para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre en el Perú; no obstante, la aparición de sustitutos no impacta en la transformación del cobre en un bien intermedio dado que sus propiedades superan a otros minerales que se encuentran en el mercado internacional.

### Hipótesis específicas

1. La falta de inversión en refinerías es la principal barrera para añadir valor agregado de exportación en la producción de cobre en el Perú.

Se acepta la hipótesis. La inversión en refinerías debe ser viable mediante el apoyo del Estado a través de medidas que permitan agilizar los procesos regulativos para iniciar las operaciones de exploración, explotación y producción del cobre en bruto al cobre refinado.

2. La volatilidad de los precios internacionales tiene un impacto negativo en el volumen de las exportaciones peruanas de cobre entre los años 2009- 2019.

Se rechaza la hipótesis. Al correlacionar ambas variables, se obtiene un coeficiente de correlación positivo  $R=13\%$ , lo cual indica que la volatilidad de los precios no genera un alto impacto en el volumen exportado del cobre; sin embargo, dichas exportaciones reaccionan positivamente a los movimientos cíclicos del mercado internacional provenientes de las fuerzas del mercado.

3. La existencia de productos sustitutos amenaza la sostenibilidad del mercado del cobre a largo plazo.

Se acepta la hipótesis. Según los resultados obtenidos del trabajo de campo, no existen sustitutos perfectos a corto plazo; sin embargo, a largo plazo, el aluminio, por su menor precio,

y el grafeno, por sus mejores propiedades, podrían reemplazar al cobre si se vuelve obsoleto en su uso.

4. La falta de refinerías de alta capacidad limita el crecimiento sostenible de la producción de cobre refinado en el Perú.

Se acepta la hipótesis. En el año 2019, Chile exportó el 52% de su producción en cátodos equivalente a 2.2 millones de toneladas, en comparación con Perú que exportó 300 mil toneladas de cobre refinado desde el 2010, equivalente a menos del 20% de la producción total de cobre. Esta afirmación refleja la falta de refinerías en el país, la cual limita el crecimiento de la producción y exportación de cobre refinado.

5. La promoción en inversión en refinerías de cobre otorga mayor valor agregado de exportación en la producción de cobre de empresas mineras que operan en el Perú.

Se acepta la hipótesis. De acuerdo a los resultados obtenidos del trabajo de campo, la inversión en refinerías de alta capacidad y con mayor eficiencia en sus procesos productivos es la principal acción que apertura el camino de la minería peruana hacia la construcción de refinerías de cobre.



## CONCLUSIONES

A continuación, se detallan las conclusiones de la investigación:

1. La minería en el Perú es el sector primario de mayor impacto para el país, siendo en este sector la minería de cobre la más importante para el desarrollo y crecimiento de la economía peruana, principalmente, por los beneficios a corto y largo plazo que genera su actividad como inversión pública y privada, generación de demanda interna de bienes y servicios, así como aportes sociales en beneficio a las comunidades y generación de divisas.
2. El proceso productivo de cobre en el Perú, a excepción de la empresa minera Southern Copper Corporation, culmina con la obtención de concentrado de cobre (equivalente a cobre en bruto), es decir que casi no existe capacidad instalada de refinerías. A pesar de ser el segundo país productor de cobre a nivel mundial, en el Perú se refina menos del 20% de la producción total; por lo tanto, al exportar concentrado de cobre se vende el mineral sin valor agregado, con lo cual se pierden oportunidades de elevar el nivel de industrialización, generar rentas y desarrollo para el país.
3. Las principales barreras para añadir valor agregado a la exportación de cobre en el Perú son la carencia de medidas gubernamentales que permitan agilizar el inicio de las operaciones mineras y la falta de incentivos a la inversión en refinerías. Esto es debido, principalmente, a las medidas burocráticas que exige el Estado y la falta de un plan de acción eficaz que permita moderar los conflictos sociales ocasionados por la actividad extractiva.
4. En la industria minera, el precio es fijado por la oferta y la demanda mundial, lo que significa que el volumen de las exportaciones peruanas de cobre se ve influenciado directamente por los movimientos cíclicos del precio internacional. En ese sentido, la respuesta tradicional de las empresas mineras frente a un incremento en los precios es establecer estrategias que incentiven el desarrollo de reservas de cobre; por el contrario, cuando los precios disminuyen se desarrollan planes para la reducción de los costos de

producción, a fin de lograr menor costo de mano de obra y optimización en la cadena de valor; de esta manera, las empresas mineras pueden mantener su competitividad y fortalecer su capacidad productiva para responder de manera óptima ante los movimientos de las fuerzas del mercado.

5. A corto y mediano plazo, no existen sustitutos perfectos que amenacen la sostenibilidad del mercado internacional del cobre; no obstante, el aluminio y el grafeno pueden convertirse en potenciales sustitutos a largo plazo. El aluminio es atractivo porque posee un precio más accesible; sin embargo, sus propiedades limitan el aumento de su participación en el mercado internacional. Por otro lado, si bien el grafeno se encuentra en etapa de estudio, sus propiedades pueden superar al cobre conforme aumente la investigación y tecnología.
6. Es importante añadir valor agregado a las exportaciones de cobre para lograr diversificar el portafolio de productos de las empresas mineras, lo cual permitirá dinamizar la economía peruana. La inversión en refinerías permitirá añadir valor agregado de exportación a la producción de cobre, logrando atraer proyectos con un modelo de negocio enfocado en la construcción de refinerías de alta capacidad, con bajos costos de operación y procesos productivos sustentables que protejan el medio ambiente. En este escenario, existen dos empresas que proyectan ampliar su capacidad de producción: Southern Copper Corporation busca construir una nueva fundición y refinería en Ilo, y La Compañía Minera Buenaventura busca concretar una refinería en su planta Río Seco ubicada en Huaral.

## RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones expuestas previamente, a continuación, se detallan las recomendaciones:

1. Resulta necesario promover proyectos de fundición y refinación mediante la optimización de procesos y agilización de procedimientos, con la finalidad de fortalecer la economía del Perú en el marco de desarrollo sostenible. Una política pública que incentive la inversión en refinerías de cobre es capaz de imprimir una nueva dinámica y dar el salto a poder exportar cobre con valor agregado.
2. A corto plazo, establecer políticas que faciliten la comercialización del metal rojo en los mercados internacionales y promuevan la inversión en refinerías, cuya etapa de evaluación no se vea prolongada por restricciones ambientales excesivas. A largo plazo, los esfuerzos deben enfocarse en añadir valor a las exportaciones peruanas de cobre.
3. Contar con procesos productivos eficientes y eficaces con la finalidad de desarrollar programas sostenibles para su gestión enfocados en mejorar la producción, resultado de los proyectos y fortalecimiento del capital; para ello, resulta imprescindible la implementación de tecnologías innovadoras, generando una mayor eficiencia del rendimiento durante la actividad minera.
4. Invertir en avances tecnológicos que permitan mantener la competitividad en los costos de transporte y mitigar el grado considerable de impacto ambiental y social de la actividad minera. Asimismo, deben introducir energías limpias y fortalecer las existentes a través de estudios y monitoreos constantes de evaluación ambiental con la finalidad de desarrollar programas orientados a la eficiencia en el proceso productivo del cobre y el tratamiento post-operación, protegiendo el bienestar socioambiental del área de influencia.
5. Es necesario impulsar el desarrollo de proyectos mineros dedicados a este modelo de negocio ejecutados por una empresa minera o inversionistas privados, las cuales posean el *know how* del mercado y sean capaces de generar las operaciones de forma rentable, ambiental y socialmente responsable.

6. Las nuevas refinerías en el Perú deben alinearse hacia una economía circular, es decir, una minería más verde, justa y altamente tecnológica que permita crear una cadena productiva más sofisticada y diversificada, logrando una minería sostenible de alta rentabilidad, generación de empleo e incentivar la creación de grupos de investigación para potenciar la cadena de valor, dejando atrás el ser únicamente un país productor. Además, se recomienda mantener la competitividad en los costos de transporte y producción, los cuales diferencian al país en el mercado internacional.



## REFERENCIAS

- Ahmed, K. (2019). Global Industry Forecast - Basic Metals. *Oxford Economics*, 1-33.  
<https://search.proquest.com/docview/2191405214/fulltextPDF/D826B2BA53574B75PQ/4?accountid=45277>
- Aluminio, el metal que pretende terminar el reinado del cobre. (03 de febrero de 2015). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/aluminio-metal-pretende-terminar-reinado-cobre-184632-noticia/?ref=ecr>
- Antamina. (s.f). Proceso de Producción. Recuperado de <https://www.antamina.com/proceso-productivo/>
- Banco Central de Reserva del Perú. (s.f). Balanza Comercial. Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/balanza-comercial>
- Banco Central de Reserva del Perú. (s.f). PBI por sectores. Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/pbi-por-sectores>
- Banco Central de Reserva del Perú. (s.f). Minería Metálica- Cobre. Recuperado e <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05146AA/html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (s.f). Exportaciones de Productos Tradicionales (millones de US\$). Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05436BA/html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2017). *Memoria anual 2016*.  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2016/memoria-bcrp-2016-1.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2017). *Memoria anual 2019*.  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2019/memoria-bcrp-2019.pdf>
- Barría, C. (3 de enero de 2018). Por qué se está disparando el precio del cobre en el mundo y qué efectos puede tener en Chile y Perú. *BBC News*.  
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-42518125>
- Barzola, E. & Baroni, P. (2018). El acercamiento de China a América del Sur. Profundización del extractivismo e incremento de conflictos y resistencias socioambientales. *Colombia Internacional*, (93), 119-145.  
<http://dx.doi.org/10.7440/colombiaint93.2018.05>
- Banco Bilbao Vizcaya Argentaria. (2019). *Perú, Situación del Sector Minero*.  
[https://www.bbvarresearch.com/wp-content/uploads/2019/02/Peru\\_SituacionSectorMinero.pdf](https://www.bbvarresearch.com/wp-content/uploads/2019/02/Peru_SituacionSectorMinero.pdf)

- Corporación Nacional del Cobre de Chile. (2017). *Productividad de la Gran Minería de Cobre*. <https://www.comisiondeproductividad.cl/wp-content/uploads/2017/06/Informe-Final-Productividad-en-la-Gran-Mineria-del-Cobre-2.pdf>
- Comisión Chilena del Cobre. (2017). *Tendencias de usos y demanda de productos de cobre*. <https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Tendencias%20de%20usos%20y%20demanda%20de%20productos%20de%20cobre.pdf>
- Comisión Chilena del Cobre. (s.f). Proceso productivo del cobre. Recuperado de [https://www.codelcoeduca.cl/codelcoeduca/site/edic/base/port/proceso\\_productivo.html](https://www.codelcoeduca.cl/codelcoeduca/site/edic/base/port/proceso_productivo.html)
- Copper Quarterly Report - Q4 2019. (2019). *Engineering and Mining Journal*. <https://search-proquestcom.ezproxy.ulima.edu.pe/docview/2298583842/924B443CC65E46A7PQ/1?accountid=45277>
- Corporación Nacional del Cobre de Chile. (19 de junio de 2008). Sustitución: Alerta para el cobre. Recuperado de [https://www.codelco.com/sustitucion-alerta-para-el-cobre/prontus\\_codelco/2011-02-21/190625.html](https://www.codelco.com/sustitucion-alerta-para-el-cobre/prontus_codelco/2011-02-21/190625.html)
- CRU Consulting. (2019). *Cobre: Caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano, y largo plazo con vigencia al año 2035*. [http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-inter/Producto%20\\_Cobre\\_FINAL\\_12Dic2018.pdf](http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-inter/Producto%20_Cobre_FINAL_12Dic2018.pdf)
- Dammert, A. y Molinelli, F. (2007). *Panorama de la Minería en el Perú*. Osinergmin. [http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios\\_Economicos/Libros/Libro\\_Panorama\\_de\\_la\\_Mineria\\_en\\_el\\_Peru.pdf](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Libro_Panorama_de_la_Mineria_en_el_Peru.pdf)
- Dammert, A. (2021). La importancia del sector minero para el Perú. *Journal of Economics Finance and International Business*, 4(1):33 [https://www.researchgate.net/publication/348480364\\_La\\_Importancia\\_del\\_sector\\_Minero\\_para\\_el\\_Peru/10.20511/jefib.2020.v4n1.841](https://www.researchgate.net/publication/348480364_La_Importancia_del_sector_Minero_para_el_Peru/10.20511/jefib.2020.v4n1.841)
- Del Águila, P., Martínez, M. & Regalado, F. (2017). Cobre: Evolución reciente y Potencial de Desarrollo. *Revista Moneda*, (171), 29–32. <https://www.mendeley.com/catalogue/3dce49b7-d1b7-3bca-a63c-5346987be9da/>
- Donoso, M. (2013). El mercado del cobre a nivel mundial: Evolución, riesgos, características y potencialidades futuras. *Ingeniare: Revista Chilena De Ingeniería*, 21(2), 248-261. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v21n2/art08.pdf>
- Dunning, J. (1988). The eclectic paradigm of international production: a restatement and some possible extensions. *Journal of International Business Studies*, 19(1), 1-31. doi: [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-137-54471-1\\_3](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-137-54471-1_3)
- El PBI chino se desacelera en su transición a una economía de consumo. (05 de septiembre de 2019). *Expansión*. <https://www.expansion.com/economia/2017/05/09/591146d346163f091a8b45fe.html>

- El cobre tocó su peor nivel del 2013. (21 de febrero de 2013). *Gestión*.  
<https://gestion.pe/economia/mercados/cobre-toco-peor-nivel-2013-32212-noticia/>
- El crecimiento económico de China se desacelera. (17 de enero de 2012). *BBC news*.  
[https://www.bbc.com/mundo/ultimas\\_noticias/2012/01/120116\\_ultnot\\_china\\_crecimiento\\_economico\\_en](https://www.bbc.com/mundo/ultimas_noticias/2012/01/120116_ultnot_china_crecimiento_economico_en)
- Ferrer, S. (28 de mayo de 2019). El grafeno llega al mercado... en secreto. *Público*.  
<https://www.publico.es/ciencias/graphene-flagship-grafeno-llega-mercado-secreto.html>
- Firth, N. (2016). Aluminium is playing its part. *Aluminium International Today*.  
<https://www.proquest.com/openview/6287c6eaefea78553f0044f4340c3100/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1056345>
- García, P. & López, A. (2020). *La inversión Extranjera Directa*.  
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-inversion-extranjera-directa-Definiciones-determinantes-impactos-y-politicas-publicas.pdf>
- García, P. (2018). *La reinención de la industria del salitre*.  
<https://www.sqm.com/infografia/sqm-en-infografias/>
- Gomero, N. (2019). Portafolio de Commodities mineros y su incidencia en las exportaciones. Perú: 2008 - 2017. *Quipukamayoc*, 27(53), 55-63.  
<https://doi.org/10.15381/quipu.v27i53.15986>
- Gomero, N. (2017). Volatilidad de los commodities mineros y su incidencia en la economía nacional. *Quipukamayoc*, 25(48), 91-100.  
<https://doi.org/10.15381/quipu.v25i48.13999>
- Guevara, W. & Morales, C. (2018). Análisis de la competitividad exportadora de los principales productos exportados por Chile y Perú. *Revista de globalización, competitividad y gobernabilidad*, 12(2), 38 - 56.  
<http://dx.doi.org/10.3232/GCG.2018.V12.N2.02>
- Grafeno: una gran amenaza para el cobre chileno. (13 de julio de 2018). *Reporte Minero*.  
<https://www.reporteminero.cl/noticia/noticias/2018/07/grafeno-una-gran-amenaza-para-el-cobre-chileno>
- Huerta, L. (2016). *Factores Determinantes de la Inversión Extranjera Directa en el Perú: 1993-2015*. [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola] Repositorio institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola.  
[http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2736/1/2016\\_Huerta\\_Factores-determinantes-de-la-inversion.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2736/1/2016_Huerta_Factores-determinantes-de-la-inversion.pdf)
- Informe mundial de la industria del grafeno 2019-2025 con un enfoque en el mercado chino. (11 de noviembre de 2019). *Grafeno.co*. <https://grafeno.co/informe-mundial-de-la-industria-del-grafeno-2019-2025-con-un-enfoque-en-el-mercado-chino/>

- International Copper Alliance (2017). *Global Mega Trends and Key Markets for Copper*.  
<https://issuu.com/copperalliance/docs/ica-annual-report-2017-final-lowres?e=11116907/59702325>
- International Copper Study Group. (2021). *The World Copper Factbook 2021*.  
<https://icsg.org/wp-content/uploads/2021/11/ICSG-Factbook-2021.pdf>
- International Copper Study Group. (2019). *Major uses for Copper: Used by End Use Sector*.  
<http://www.icsg.org/index.php/component/jdownloads/finish/170/2965>
- Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (s.f). Menos del 20% del cobre se refina en el país. Recuperado de <https://iimp.org.pe/mineria-en-el-peru/menos-del-20-del-cobre-peruano-se-refina-en-el-pais>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.f). Principales Indicadores del Sector de Minería e Hidrocarburos. Recuperado de <https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/mining-and-hydrocarbons/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.f). Producción minero metálica, por principales metales. Recuperado de <https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/mining-and-hydrocarbons/>
- Instituto Peruano de Economía (2017). *El valor agregado de la minería en el Perú*.  
<http://www.ipe.org.pe/portal/wp-content/uploads/2018/01/IPE-Junio-2017-El-Valor-Agregado-de-la-Miner%C3%ADa.pdf>
- Jara, J., Pérez, P. y Villalobos, P. (2010). Good deposits are not enough: Mining labor productivity analysis in the copper industry in Chile and Peru 1992-2009. *Journal of Policy Modelling*, 35(4), 247-256. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2010.08.001>
- La desaceleración económica de China oculta su escala y resiliencia. (15 de julio de 2019). *El Cronista*. <https://www.cronista.com/financial-times/La-desaceleracion-economica-de-China-oculta-su-escala-y-resiliencia-20190715-0061.html>
- Lagos, G. (julio de 2020). Exportar cobre refinado es buen negocio. Recuperado de <https://www.cesco.cl/2020/07/09/exportar-cobre-refinado-es-buen-negocio/>
- Landa, Y. (2017). Renta extractiva y la minería del cobre en el Perú. *Problemas del Desarrollo*, 48(189), 141-168.  
<https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2017.189.57292>
- Larrain Vial SAB. (2012). *Minería en el Perú, realidad y perspectivas* (DT. N° 2012-08425).  
[https://www.larrainvial.com/comunicados/SitioPublico/multimedia/documentos/Mineria\\_en\\_el\\_Peru.pdf](https://www.larrainvial.com/comunicados/SitioPublico/multimedia/documentos/Mineria_en_el_Peru.pdf)
- Manrique, P. & Arce, G. (2019). La minería en el Perú hoy. *Veritas*, 20(2), 17-19.  
<https://doi.org/10.35286/veritas.v20i2.238>



- Martinez, J. (9 de mayo de 2018). Trump rompe el pacto nuclear con Irán y restablece las sanciones. *El país*.  
[https://elpais.com/internacional/2018/05/08/estados\\_unidos/1525789783\\_509205.html](https://elpais.com/internacional/2018/05/08/estados_unidos/1525789783_509205.html)
- Martinez, E., Cifuentes, M. & De Coss, R. (2021). Grafeno: Un paso hacia el futuro. *Mundo nano*. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-56912009000100015&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-56912009000100015&lng=es&nrm=iso)
- Minería en línea. (22 de septiembre de 2012). Minería y Prehistoria. Recuperado de <https://mineriaenlinea.com/2012/06/mineria-y-prehistoria/>
- Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Evolución de la Inversión en el Sector Minero*. <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/VARIABLES/2018/BEMJUL2018.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. (2019). *Regiones reciben mayores ingresos gracias a la minería*. <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/VARIABLES/2018/BEMJUL2018.pdf>
- Ministerios de Energía y Minas (2018). *Perú: Productor Líder de Metales en el Mundo*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/98799/BEMMAY2018.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. (2020). *Anuario Minero 2019*. <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUARIOS/2019/AM2019.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas (2020). *Perú, un país minero que supera las adversidades*. <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/VARIABLES/2020/BEMENE2020.pdf>
- Morales, C. (2015). Sustitución del Cobre: Un fantasma que amenaza. *Nueva Minería y Energía*. <http://www.nuevamineria.com/revista/sustitucion-del-cobre-un-fantasma-que-amenaza/>
- Muñoz, M. (2013). The copper market worldwide: Trends, risks, characteristics and potential future growth. *Revista Chilena De Ingeniería*, 21(2), 248-261.  
<https://search.proquest.com/central/docview/1430985534/fulltext/A9306FE45D1C42C6PQ/3?accountid=45277>
- Navarro, O. (2018). Variables que determinan el valor de las exportaciones de un recurso natural no renovable, caso del cobre peruano. *Anales Científicos*, 79(1), 37-48.  
<http://dx.doi.org/10.21704/ac.v79i1.1137>
- Olmos, F. (30 de noviembre de 2016). ¿Cuál es la importancia de las Importaciones y Exportaciones? Recuperado de <https://fredyolmos.com/diccionario-de-economia/la-importancia-de-las-importaciones-y-exportaciones/>
- Organización Mundial del Comercio. (2019). *Informe sobre el comercio mundial 2019*. [https://www.wto.org/spanish/res\\_s/booksp\\_s/00\\_wtr19\\_s.pdf](https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/00_wtr19_s.pdf)

- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2017). *La industria de la minería en el Perú: 20 años de contribución al crecimiento y desarrollo económico del país*.  
[https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios\\_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Mineria-Peru-20anos.pdf](https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Mineria-Peru-20anos.pdf)
- Perez, K., Toro, N. & Navarra, A. (2018). Importancia estratégica de las fundiciones en Chile. *INDUNOR* 2018. [https://www.researchgate.net/publication/334119326\\_Importancia\\_estrategica\\_de\\_las\\_fundiciones\\_en\\_Chile](https://www.researchgate.net/publication/334119326_Importancia_estrategica_de_las_fundiciones_en_Chile)
- Peru Mining Report - Q4 2019. (2019). *Engineering and Mining Journal*.  
<https://search.proquest.com/central/docview/2290630236/C6914DBAAA284FEFPQ/128?accountid=45277>
- Precio del cobre en 2011 marcó el promedio más alto en los últimos 44 años. (30 de diciembre de 2011). *Biobiochile.cl*.  
<https://www.biobiochile.cl/noticias/2011/12/30/precio-del-cobre-en-2011-marco-el-promedio-mas-alto-en-ultimos-44-anos.shtml>
- Pyndick, R. & Rubinfeld, D. (1998). The Basics of Supply and Demand. *Microeconomics* (8.a ed., pp. 9-26. <http://www.kimoon.co.kr/mi/pindyck-8/im/Ch02.pdf>
- Raja, Z. (2008). Method to make more value added copper products. *New Straits Times*. <https://search.proquest.com/central/docview/272100293/31071DDCC3BE4FDBPQ/1?accountid=45277>
- Reynaldo, C. & Aguilera, R. (2018). La valoración económica y ambiental en la actividad minera. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 5(5).  
[http://fresno.ulima.edu.pe/ss\\_bd00102.nsf/RecursoReferido?OpenForm&id=PROQUEST-41716&url=/docview/2117468410?accountid=45277](http://fresno.ulima.edu.pe/ss_bd00102.nsf/RecursoReferido?OpenForm&id=PROQUEST-41716&url=/docview/2117468410?accountid=45277)
- Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. (2020). *Memoria Anual 2019*.  
<https://www.snmpe.org.pe/informes-y-publicaciones/memorias-institucionales/6065-memoria-anual-2019.html>
- Solminiachi, H., González, L. & Cerda, R. (2018). Copper Mining Productivity: Lessons from Chile. *Journal of Policy Modelling*, 40(1), 182-193.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2017.09.001>
- Suárez, L. (3 de diciembre de 2010). ¿Sustituirá el grafeno al cobre? Recuperado de.  
<https://www.mch.cl/reportajes/sustituira-el-grafeno-al-cobre/>
- Trademap. (s.f). Minerales de cobre y sus concentrados. Recuperado de  
[https://www.trademap.org/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c2603%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c2603%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c%7c1)

Trademap. (s.f). Cobre refinado y aleaciones de cobre. Recuperado de  
[https://www.trademap.org/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c7403%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c7403%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c%7c1)

Ungaretti, C. y Haffner, J. (2020). Las inversiones extranjeras chinas en el sector del cobre peruano: implicaciones y desafíos para el desarrollo (2007-2019). *Revista Interdisciplinaria De Estudios Sociales*, (20), 89-130.  
<https://www.ceiso.com.ar/ries/index.php/ojs/article/view/40>

United States Geological Service. (2020). *Mineral Commodity Summaries 2020*.  
<https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>

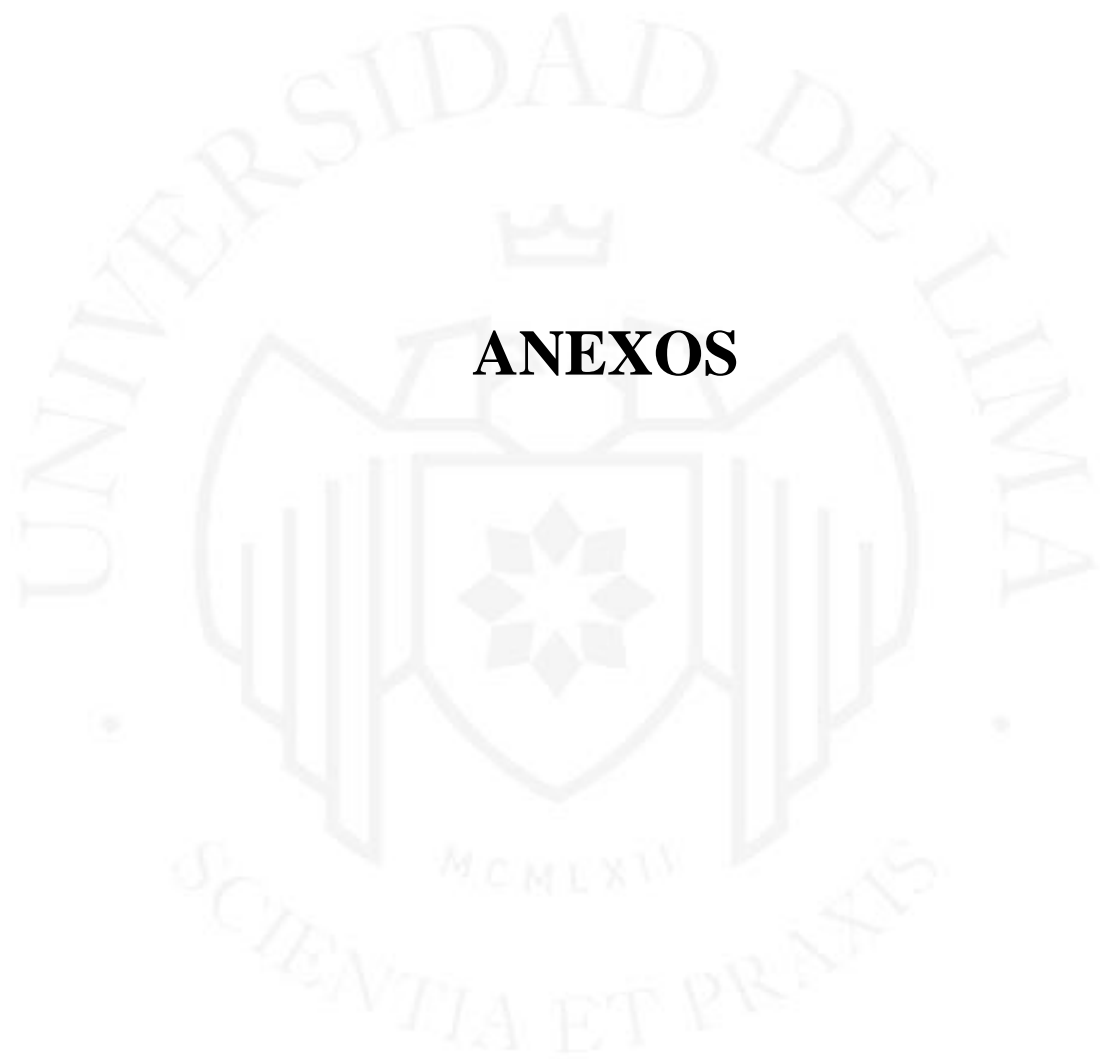
Vera, E. (2017). *El impacto de la minería en la economía del departamento de Arequipa para el periodo del 2000 - 2015* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú.  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9279/VERA\\_ARELA\\_EDITH\\_IMPACTO\\_DE\\_LA\\_MINERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9279/VERA_ARELA_EDITH_IMPACTO_DE_LA_MINERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

World Bank. (s.f). Gross Domestic Product. Recuperado de  
<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

World Bank. (s.f). Ores and Metals. Recuperado de  
<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

## BIBLIOGRAFÍA

- Instituto de Ingenieros de Minas del Perú. (5a ed.). (2011). *Minería Peruana: Contribución al Desarrollo Económico y Social*
- Marshall, A. (1963). *Principios de economía*. Madrid: Aguilar.
- Pearce, D. & Turner, F. (1995). *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Colegio de Economistas de Madrid.
- Ricardo, D. (1817). *Principios de economía política y tributación*. México.: Fondo de Cultura Económica, 1959.
- Riera, P. (2005). *Manual de economía ambiental y de los recursos naturales* (1a ed.). Madrid: Paraninfo.
- Smelser, N. (1962). *Teoría del comportamiento colectivo*. México: Fondo de Cultura Económica, 1989
- Smith, A. (1776). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Sotomayor, A. (Ed). (2017). *Tecnologías limpias: Medio ambiente y comercialización de minerales*. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.



## **ANEXOS**

## **Anexo 1: Glosario de términos**

### **Minería**

Es una actividad económica del sector primario que permite la extracción y explotación de los minerales que se encuentran en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos, siendo de gran importancia en el sector industrial y económico del país (IIMP, 2011).

### **Actividad minera**

Actividad realizada en los yacimientos, donde se extraen los minerales de las rocas que concentran uno o más minerales. Puede ser clasificado de distintas maneras, ya sea por naturaleza de las sustancias, por método de explotación, por la forma del yacimiento, por la ubicación del mineral, entre otros (MINEM, 2020.).

### **Commodity**

Es un producto o servicio producido por el trabajo humano destinado al uso comercial. En cuanto a sus características, tiene un valor de uso referido a que satisface las necesidades básicas de una persona y valor de cambio, que se refiere a que puede ser intercambiado por otros *commodities* (IIMP, 2011).

### **Externalidades Ambientales**

Respuesta de la producción de una empresa, el beneficio (pérdida), o la utilidad de una persona frente a la actividad de las otras. En otras palabras, la actividad de una unidad económica repercute sobre la actividad de otras, modificando consecuentemente la actitud que estas últimas adoptan (Pearce y Turner, 1995).

### **Valor Agregado**

Característica adicional que una empresa le otorga a un producto o servicio para que se diferencie de otros y, por consiguiente, aumente su valor (Cochilco, 2019).

### **Bien Sustituto**

Dos bienes son sustitutos si cuando sube el precio de uno de ellos, aumenta la cantidad demandada del otro, es decir, ambos productos tienen características similares que puedan reemplazar el uso del otro (Pindyck y Rubinfeld, 1998).

### **Costo Social**

Costo total que debe pagar la sociedad cuando ocurre un acto de utilizar un recurso por una persona o entidad, es decir, el costo de dicha situación lo tienen personas diferentes de las que cometen aquellas acciones (Riera, 2005)

### **Concentrado de cobre**

Producto fino y polvoriento obtenido del proceso de molienda generado por la separación de un metal valioso del desperdicio, el cual contiene entre 20% a 30% de cobre siendo materia prima para el proceso de fundición (Antamina, 2021).

### **Lixiviación**

Proceso hidrometalúrgico por el cual se genera la disolución de un elemento desde el mineral que lo mantiene para luego ser recuperado a través del electrólisis. Este proceso se aplica a las rocas que contienen minerales oxidados, tal es el caso del cobre (Codelco, 2021)

### **Cátodos de cobre**

Placas metálicas de cobre puro obtenidas mediante el proceso de electrorrefinación y de electroobtención, conocidos también como cátodos de cobre electrolítico de alta pureza con una concentración de 99.9% (Codelco, 2021).

## Anexo 2: FODA de la minería en el Perú

---

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- El gobierno peruano mantiene un buen ambiente de negocios con respecto a la minería porque influye en el desarrollo económico.</li><li>- Gran volumen de reservas y diversificación de los minerales</li><li>- Varias firmas multinacionales mantienen sus actividades mineras e invierten en mayor capacidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- La exportación de minerales resulta el 60% de la exportación total del Perú.</li><li>- Protestas sociales por la degradación del medio ambiente e ingresos no igualitarios.</li><li>- El régimen fiscal relativamente oneroso resulta un problema para las empresas mineras.</li></ul>
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- La industria minera peruana sigue siendo competitiva, debido a los costos operativos baratos, siendo así atractiva para los inversores extranjeros.</li><li>- Nuevos proyectos de cobre se esperan para los siguientes años debido al crecimiento de los precios internacionales del <i>commodity</i>.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Disturbios políticos y sociales.</li><li>- Acontecimientos internacionales como la guerra comercial China - Estados Unidos.</li><li>- Riesgos en la producción a largo plazo del zinc y plata.</li></ul>

Adaptado de *SWTO Analysis, Peru: A mining power in South America*, por Fitch Solutions, 2019 (<https://search.proquest.com/central/docview/195213163/3E9DE48E7A594953PQ/19?accountid=45277>).



### Anexo 3: Entrevistados

<b>Empresas mineras</b>	<b>Cantidad de Encuestados</b>	<b>Área en la que se desempeña</b>
Antamina	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Área comercial (3)</li> <li>● Área de desarrollo de negocios (1)</li> <li>● Área de medio ambiente (2)</li> </ul>
Las Bambas	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Área comercial (2)</li> <li>● Área de responsabilidad social (2)</li> </ul>
Southern Copper Corporation	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Área comercial (3)</li> </ul>
Sociedad Minera Cerro Verde SAA.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Área de desarrollo de negocios (3)</li> <li>● Área de desarrollo comunitarias (2)</li> </ul>
Minera Antapaccay	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Área de Operaciones (2)</li> </ul>

*Nota:* Principales empresas productoras y exportadoras de cobre en el Perú.

## Anexo 4: Cuestionario

El siguiente cuestionario se aplica a expertos relacionados al rubro minero, específicamente, aquellos que laboran en las cinco principales empresas productoras de cobre: Cerro Verde, Antamina, Southern Copper Corporation, Las Bambas y Minera Antapaccay; con la finalidad de obtener información sobre la investigación en curso para el posterior análisis de los resultados. Su participación es voluntaria, por eso la información recogida es confidencial y solo se emplea con fines de investigación.

N	Preguntas	Respuestas
1	¿En qué empresa minera de cobre trabaja actualmente?	
2	¿Cuántos años tiene usted trabajando en el sector?	

### Valor Agregado de exportación del cobre

Pregunta 1: China es el país con mayor capacidad de fundición y refinación a nivel mundial. ¿Considera que esta afirmación es una amenaza para que Perú se posicione como un país exportador de cobre refinado? Por favor muestre su grado de acuerdo o desacuerdo.

[1] Completamente de acuerdo

[2] De acuerdo

[3] Ni de acuerdo ni en desacuerdo

[4] En desacuerdo

[5] Completamente en desacuerdo

Completamente	1	2	3	4	5	Completamente
de acuerdo	_____	_____	_____	_____	_____	en desacuerdo

Pregunta 2: Marque las principales barreras para añadir valor agregado de exportación a la producción de cobre en el Perú. Puede marcar más de una opción según considere.

a. ( ) Volatilidad de los precios internacionales.

b. ( ) Sustitutos del cobre.

- c.  Falta de acciones gubernamentales enfocadas al sector minero.
- d.  Falta de inversión en refinerías.

Pregunta 3: Actualmente, China es el principal mercado destino de las exportaciones peruanas de este *commodity* ¿Cuál de los siguientes sectores considera que demanda más cobre refinado? Puede marcar más de una opción según considere.

- a.  Maquinaria industrial.
- b.  Transporte.
- c.  Consumo general ( ej. aparatos electrónicos, monedas y utensilios.)
- d.  Red Eléctrica.
- e.  Construcción.

Pregunta 4: En la actualidad, países como China importan materia prima de cobre con la finalidad de exportarlo como producto intermedio, un ejemplo claro son los cables de cobre. ¿Cuáles son los factores que permitirían a la minería peruana pasar de ser un país exportador de cobre en bruto a productos intermedios? Puede marcar más de una opción según considere.

- a.  Inversiones extranjeras en refinería.
- b.  Incentivos del Estado.
- c.  Mayor capacidad tecnológica.
- d.  Apoyo de las comunidades.
- e.  Mejora en la gestión empresarial de las empresas mineras.

Pregunta 5: A nivel Latinoamérica, Chile es el país con mayor capacidad de refinerías ¿Hasta qué punto considera que esta afirmación resulta una amenaza sobre el nivel de competitividad de Perú frente a Chile, siendo ambos países los principales exportadores de cobre en bruto a nivel mundial?

[1] Completamente de acuerdo

[2] De acuerdo

[3] Ni de acuerdo ni en desacuerdo

[4] En desacuerdo

[5] Completamente en desacuerdo

Completamente    1    2    3    4    5    Completamente  
de acuerdo    \_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_    en desacuerdo

Pregunta 6: ¿Por qué cree usted que las mineras peruanas, con excepción de Southern Copper Corporation, no producen cobre refinado? Puede marcar más de una opción según considere.

- a.  Altos costos de producción de cobre refinado.
- b.  Mayor demanda de concentrado de cobre.
- c.  Baja rentabilidad.
- d.  Requiere grandes inversiones.
- e.  Bajos precios del cobre refinado debido a los precios reducidos de refinación en China.

Pregunta 7: ¿Considera usted viable que se agrupen dos o más mineras productoras de cobre para refinar parte de su producción en el Perú?

- a.  Sí
- b.  No

Pregunta 8: ¿Cuán importante considera Ud. la preservación del medio ambiente en una futura refinería de cobre en el Perú?

[1] Totalmente importante

[2] Muy importante

[3] Neutral

[4] Poco importante

[5] Nada importante

Totalmente            1            2            3            4            5            Nada  
importante            \_\_\_\_\_            \_\_\_\_\_            \_\_\_\_\_            \_\_\_\_\_            importante

### Productos sustitutos del cobre

Pregunta 9: En la siguiente escala, ¿Considera que la existencia de productos sustitutos amenaza la sostenibilidad del mercado del cobre en el Perú?

[1] Completamente de acuerdo

[2] De acuerdo

[3] Ni de acuerdo ni en desacuerdo

[4] En desacuerdo

[5] Completamente en desacuerdo

Completamente    1            2            3            4            5            Completamente  
de acuerdo            \_\_\_\_\_            \_\_\_\_\_            \_\_\_\_\_            \_\_\_\_\_            en desacuerdo

Pregunta 10: El alto precio del cobre está generando sustituciones por productos de propiedades similares y precios más accesibles. ¿De qué manera la existencia de sustitutos amenaza la sostenibilidad de la producción del cobre en el Perú?

- a.  No hay amenaza a corto ni a largo plazo. Existen contratos establecidos por varios años entre las empresas mineras y los consumidores potenciales.

- b.  Existe una amenaza a largo plazo. Las empresas deben resaltar las propiedades únicas del cobre e incentivar añadir valor agregado en los próximos años.
- c.  No existe un sustituto perfecto para todas las aplicaciones que demanda el cobre, mientras que los avances tecnológicos no conviertan al cobre obsoleto en su uso.

Pregunta 11: Si bien el cobre supera en eficiencia al aluminio, un precio demasiado alto incentiva su reemplazo; por ello, se debe aprovechar sus propiedades. ¿Considera que el aluminio puede convertirse en un sustituto perfecto del cobre si no se le agrega valor a la exportación en el largo plazo?

[1] Completamente de acuerdo

[2] De acuerdo

[3] Ni de acuerdo ni en desacuerdo

[4] En desacuerdo

[5] Completamente en desacuerdo

Completamente	1	2	3	4	5	Completamente
de acuerdo	_____	_____	_____	_____	_____	en desacuerdo

Pregunta 12: Adicionalmente a lo mencionado, ¿Considera que existen potenciales sustitutos perfectos de cobre? Marque con una X según considere.

- a.  Si \_\_\_\_\_ (Especificar el potencial sustituto de cobre).
- b.  No

### **Volatilidad de los precios internacionales**

Pregunta 13: El comportamiento del mercado internacional es muy volátil, debido a los diferentes acontecimientos globales. ¿Considera que existe una relación directa entre los precios internacionales y el volumen de las exportaciones peruanas de cobre? Marcar con una X.

- a.  Sí
- b.  No

Pregunta 14: La exportación peruana de cobre refinado permitiría la independencia a la cotización internacional del cobre; no obstante, la fijación de precios se vería influenciada por las grandes refinerías. ¿Considera que esta situación conduce a un riesgo financiero?

[1] Completamente de acuerdo

[2] De acuerdo

[3] Ni de acuerdo ni en desacuerdo

[4] En desacuerdo

[5] Completamente en desacuerdo

Completamente	1	2	3	4	5	Completamente
de acuerdo	_____	_____	_____	_____	_____	en desacuerdo

Pregunta 15: ¿Considera que al existir contratos establecidos por varios años entre las empresas mineras y los consumidores potenciales, la cotización internacional del cobre no afecta directamente al volumen de exportación de este metal?

- a.  Si
- b.  No

Pregunta 16: Frente a la volatilidad de los precios que es influenciado por el libre mercado, ¿Cuáles considera que son las mejores medidas que ayudarían a proteger el sector minero del Perú? Puede marcar más de una opción según considere.

- a.  Agregar valor a la producción de cobre.
- b.  Aumentar mercados destino para la producción de cobre.
- c.  Brindar eficiencia en el proceso productivo del cobre.

- d.  Ofrecer facilidades al sector privado para invertir en la construcción de refinерías.
- e. Otro \_\_\_\_\_

### **Acciones a seguir para las inversiones extranjeras en refinерías**

Pregunta 17: Con respecto al desarrollo de refinерías en el país, ¿Cuál de los siguientes enunciados considera que es más importante para su construcción en el corto - mediano plazo? Puede marcar más de una opción según considere.

- a.  Inversión extranjera.
- b.  Gestión administrativa.
- c.  Capacidad tecnológica.
- d.  Flexibilidad de regulaciones.
- e.  Cambio del giro de negocio.

Pregunta 18: Indique las acciones que el estado debe priorizar para incentivar las inversiones extranjeras según considere. Puede marcar más de una opción según considere.

- a.  Política Nacional de fundiciones..
- b.  Facilitación del comercio.
- c.  Promoción en proyectos de fundición y refinación.
- d.  Mantener un mercado competitivo.

Pregunta 19: Con respecto al grafeno, China se prepara para dominar el mercado mundial, incrementando el nivel de investigación y la capacidad de producción. ¿Qué medidas debe tomar el país para mitigar o prevenir los impactos en las exportaciones de cobre?, ya que la demanda podría verse afectada al ser China, actualmente, el principal importador de cobre y potencial productor mundial de grafeno. Puede marcar más de una opción según considere.

- a.  Añadir valor agregado al cobre.
- b.  Incentivar la inversión privada.



- c.  Medidas orientadas al desarrollo de industrias que involucren el cobre.
- d.  Facilidades para el comercio exterior del cobre.
- e.  Impulsar la reactivación de minas inoperativas.

Pregunta 20: ¿En qué debería enfocarse una reforma legislativa minera? Puede marcar más de una opción según considere.

- a.  Condiciones laborales de los trabajadores.
- b.  Promoción en inversión en refinerías.
- c.  Proceso de restauración ambiental y social de la zona explotada.
- d.  Inversión en tecnologías limpias para la fase de explotación minera.

Pregunta 21: ¿Considera Ud. que, si se instala una refinería de cobre moderna en Perú, se podrá competir con los precios de refinación en China?

- a.  Sí
- b.  No

Pregunta 22: Finalmente, en el marco actual del COVID- 19, ¿Qué retos deberá afrontar la minería de cobre en el Perú para el 2025? Puede marcar más de una opción según considere.

- a.  Inversión en tecnologías limpias.
- b.  Inversión en nuevas refinerías.
- c.  Promoción de proyectos mineros.
- d.  Desarrollo tecnológico y digital.
- e.  Regulación minera (menores leyes).

## Anexo 5: Tabla de respuestas al cuestionario

Encuestados	Valor Agregado de exportación del cobre		Productos sustitutos del cobre	Volatilidad de los precios	Acciones a seguir por parte del estado	
Encuestado #1 - Antamina	P1: 2 P2: a P3: a,e P4: a	P5: 2 P6: b P7: a P8: 1	P9: 1 P10: b P11: 2 P12: a	P13: a P14: 2 P15: a P16: a	P17: a,b,e P18: c P19: b,e	P20: c P21: a P22: a
Encuestado #2 - Antamina	P1: 2 P2: c P3: c P4: a,c	P5: 2 P6: d P7: a P8: 1	P9: 4 P10: b P11: 4 P12: b	P13: a P14: 2 P15: a P16: e	P17: c,e P18: c P19: c	P20: d P21: b P22: c
Encuestado #3 - Antamina	P1: 2 P2: c,a P3: c,e P4: e	P5: 1 P6: b P7: a P8: 1	P9: 4 P10: b P11: 2 P12: b	P13: a P14: 2 P15: a P16: d	P17: c,e P18: b,c P19: c,e	P20: a P21: a P22: a
Encuestado #4 - Antamina	P1: 3 P2: c P3: d P4: a,c	P5: 3 P6: d P7: b P8: 1	P9: 5 P10: b P11: 2 P12: b	P13: a P14: 2 P15: a P16: a,d	P17: a,e P18: c P19: b,e	P20: b P21: a P22: c
Encuestado #5 - Antamina	P1: 5 P2: c P3: e P4: c	P5: 4 P6: e P7: a P8: 2	P9: 5 P10: b P11: 1 P12: b	P13: a P14: 2 P15: a P16: a,c	P17: c P18: b,c P19: b,d	P20: c P21: a P22: e
Encuestado #6 - Antamina	P1: 2 P2: c P3: d P4: a	P5: 1 P6: a P7: a P8: 2	P9: 4 P10: b P11: 2 P12: b	P13: b P14: 2 P15: a P16: a,d	P17: c,e P18: b,c,d P19: c,d,e	P20: a P21: a P22: b,c

(continúa)

(continuación)

<b>Encuestados</b>	<b>Valor Agregado de exportación del cobre</b>		<b>Productos sustitutos del cobre</b>	<b>Volatilidad de los precios</b>	<b>Acciones a seguir por parte del estado</b>	
Encuestado #7 - Las Bambas	P1: 4 P2: c P3: e P4: c	P5: 3 P6: e P7: a P8: 1	P9: 4 P10: b P11: 2 P12: b	P13: a P14: 4 P15: a P16: a,c	P17: c,e P18: a,c,d P19: b,e	P20: b P21: a P22: e
Encuestado #8 - Las Bambas	P1: 4 P2: c P3: e P4: e	P5: 2 P6: d P7: a P8: 1	P9: 4 P10: b P11: 1 P12: b	P13: a P14: 4 P15: a P16: c	P17: b,e P18: b,c P19: b,d	P20: b P21: a P22: c
Encuestado #9 - Las Bambas	P1: 3 P2: a,c P3: d P4: a,b,c	P5: 3 P6: a,d P7: a P8: 2	P9: 3 P10: b P11: 2 P12: a	P13: a P14: 4 P15: a P16: a,c,d	P17: a,d P18: b,c,d P19: c,d	P20: c,d P21: a P22: a,e
Encuestado #10 - Las Bambas	P1: 1 P2: c P3: c P4: a,b	P5: 2 P6: c,d P7: a P8: 1	P9: 4 P10: b P11: 2 P12: b	P13: a P14: 3 P15: b P16: a,c	P17: b,c,e P18: b,c P19: b,c	P20: c,d P21: a P22: a,b
Encuestado #11 - Southern Copper Corporation	P1: 4 P2: c,d P3: d P4: e	P5: 2 P6: a,d P7: a P8: 1	P9: 2 P10: c P11: 2 P12: b	P13: a P14: 2 P15: a P16: b	P17: b,c,e P18: a,c P19: e	P20: d P21: a P22: a
Encuestado #12 - Southern Copper Coporation	P1: 4 P2: d P3: e P4: a	P5: 2 P6: e P7: a P8: 1	P9: 4 P10: b P11: 1 P12: b	P13: a P14: 2 P15: a P16: a,c	P17: b,e P18: a,c P19: a,e	P20: d P21: b P22: a,d
Encuestado #13 - Southern Copper Coporation	P1: 4 P2: a,c P3: d P4: b	P5: 4 P6: a P7: a P8: 3	P9: 4 P10: b P11: 4 P12: a	P13: a P14: 4 P15: a P16: b	P17: a,b P18: b P19: a,c	P20: a P21: a P22: a
Encuestado #14 - Cerro Verde	P1: 5 P2: b P3: e P4: c	P5: 5 P6: c P7: a P8: 3	P9: 4 P10: b P11: 4 P12: b	P13: a P14: 5 P15: b P16: b	P17: c P18: b P19: b,e	P20: b P21: a P22: c

(continúa)

(continuación)

<b>Encuestados</b>	<b>Valor Agregado de exportación del cobre</b>		<b>Productos sustitutos del cobre</b>	<b>Volatilidad de los precios</b>	<b>Acciones a seguir por parte del estado</b>	
Encuestado #15 - Cerro Verde	P1: 1 P2: c P3: d P4: c	P5: 2 P6: a P7: a P8: 1	P9: 4 P10: b P11: 3 P12: b	P13: a P14: 3 P15: a P16: c	P17: b,d P18: b,c P19: d	P20: b,c P21: a P22: a,e
Encuestado #16 - Cerro Verde	P1: 4 P2: d P3: e P4: c	P5: 2 P6: b P7: b P8: 2	P9: 2 P10: c P11: 1 P12: b	P13: a P14: 5 P15: a P16: d	P17: d P18: b,d P19: a,c,d	P20: b P21: b P22: d
Encuestado #17 - Cerro Verde	P1: 4 P2: d P3: d,e P4: d	P5: 5 P6: d P7: a P8: 1	P9: 4 P10: b P11: 1 P12: b	P13: a P14: 3 P15: a P16: a,d	P17: d P18: b P19: b	P20: c P21: a P22: e
Encuestado #18 - Cerro Verde	P1: 4 P2: d P3: e P4: b	P5: 5 P6: c P7: a P8: 1	P9: 2 P10: b P11: 1 P12: b	P13: a P14: 3 P15: a P16: c,e	P17: d P18: d,e P19: a,b	P20: d P21: a P22: e
Encuestado #19 - Minera Antapaccay	P1: 5 P2: c,d P3: b P4: a	P5: 5 P6: a,c P7: b P8: 1	P9: 5 P10: c P11: 2 P12: b	P13: b P14: 5 P15: b P16: b,e	P17: e P18: a P19: b,d,e	P20: b P21: a P22: d
Encuestado #20 - Minera Antapaccay	P1: 1 P2: d P3: d,e P4: b	P5: 3 P6: a,c,d P7: b P8: 1	P9: 2 P10: c P11: 4 P12: b	P13: b P14: 3 P15: a P16: c	P17: e P18: b,d P19: a,e	P20: b,d P21: a P22: d