

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**PUCP**

**ESTUDIO ESTRATÉGICO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA  
REFINERÍA DE COBRE EN LA COSTA DEL PERÚ**

**Trabajo de investigación para la obtención del grado de BACHILLER EN  
CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**AUTORA:**

Geraldine Sheila Cáceres Ramos

**ASESOR:**

Ing. Norman Reyes Morales

Lima, Julio, 2020

## RESUMEN

El Perú se ubica en uno de los cinturones polimetálicos más prolíficos del mundo y actualmente es considerado el tercer mejor destino de inversión en Latinoamérica. Además, cuenta con una de las mayores reservas mundiales de metales preciosos como el oro y la plata, y metales industriales como cobre, plomo y zinc y tiene óptimas condiciones de inversión; ya que, además de su estabilidad macroeconómica, de más de dos décadas consecutivas, mantiene una serie de acuerdos de libre comercio con países potencia en el mundo. En esa línea durante las dos últimas décadas el producto bruto interno peruano creció 4.9% en promedio por año, que comparado con los países latinoamericanos es el doble.

El Perú en 2019 alcanzó cifra record, en la producción de cobre, logrando así el mejor resultado de los últimos diez años, con un aumento de 96.9% respecto a lo registrado en el 2010, logrando ubicarse como el segundo productor a nivel mundial de dicho metal, solo por debajo de Chile. Sin embargo, a pesar de ser un gran productor mundial en cobre, este sigue siendo exportado en forma de dos productos distintos: concentrado de cobre (80%) y cátodo (20%). En este escenario, el concentrado de cobre, también podría ser transformado en ánodos de cobre si el gobierno realizara esfuerzos por exigir, añadir valor agregado al producto, lo cual generaría nuevas oportunidades de empleo, desarrollo de nuevas tecnologías, y transformación del Perú hacia un país más industrializado, aperturando también nuevas opciones para fabricar productos industrializados originados del cobre; logrando así que el país no dependa toda la vida de la materia prima y estar alertas a si los precios de estos suben o no, como sucede actualmente, que el precio ha sido impactado por la pandemia que afronta el mundo. A pesar de que, a mediados de marzo el precio del cobre se encontraba en su peor nivel por efecto del coronavirus, recién la segunda semana de junio se sobrepuso, que se explica en gran parte por la reapertura de actividades en China, el principal

consumidor de cobre del mundo, Estados Unidos y el continente europeo, esto muy importante, debido a que son los principales socios comerciales. Por un lado, la propagación del coronavirus en Chile, el mayor productor de cobre a nivel mundial, haría caer la producción del metal este año, lo cual ocasiona alteraciones en el suministro del metal rojo y también una subida en el precio de este. Otras causas de la subida del precio son la demanda sólida en China y a la reducción de inventarios del insumo; además, los Gobiernos duplicarán su inversión lo que, a su vez, impulsará la demanda de cobre en todo el mundo. Por otro lado, los grandes proyectos de estímulos para una transición y cambio hacia lo digital, especialmente en Asia y Europa, crearán condiciones óptimas para un incremento en la demanda del cobre para su uso en autos eléctricos, aplicaciones en medicina, energías renovables, telecomunicaciones, etc., los cuales requieren una gran cantidad del metal rojo.

Ante este panorama, siendo el “corredor sur del cobre” que concentró en 2019 el 64.68% de la producción nacional de cobre, correspondiente a los departamentos de Arequipa, Moquegua, Apurímac y Cuzco, se presenta como una potencial zona para la instalación e implementación de una fundición y refinería para la lograr la Industrialización del Concentrado de Cobre, teniendo en cuenta el importante volumen de producción de concentrados del metal rojo. Para lograr plantear esta propuesta de proyecto, se debe realizar un estudio de pre factibilidad detallado en lo que se refiere a: estudio del mercado, estudio técnico y un estudio económico-financiero.

## Tabla de Contenidos

<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>v</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>vi</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo I: Análisis del entorno PESTE .....</b>	<b>3</b>
1.1.    Desarrollo de la incidencia de los factores .....	3
1.1.1. Factor político, gubernamental y legal (P) .....	3
1.1.2. Factor económico (E) .....	5
1.1.3. Factor social, cultural y demográfico (S) .....	10
1.1.4. Factor tecnológico (T) .....	14
1.1.5. Factor ecológico (E) .....	17
1.1.6. Factor competitivo en el contexto global .....	19
1.2.    Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE).....	22
<b>Capítulo II: Análisis competitivo en el contexto local .....</b>	<b>23</b>
2.1. Poder de negociación de los compradores .....	24
2.2. Poder de negociación de los proveedores .....	24
2.3. Amenaza de productos sustitutos .....	25
2.4. Amenaza de nuevos competidores .....	27
2.5. Rivalidad entre competidores existentes .....	28
2.6. Matriz Perfil Competitivo (MPC) .....	29
<b>Capítulo III: Planeamiento Estratégico .....</b>	<b>30</b>
3.1. Visión .....	30
3.2. Misión .....	30
3.3. Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA).....	30

3.4. Definición de estrategias .....	32
<b>Capítulo IV: Conclusiones .....</b>	<b>34</b>
4.1. Conclusiones .....	34
<b>Referencias.....</b>	<b>35</b>



## Lista de Tablas

Tabla 1	. <i>PBI por Sectores Económicos (2020-2021)</i> .....	7
Tabla 2	. <i>Inversión Minera por Empresa en el Perú (Millones US\$)</i> .....	8
Tabla 3	. <i>Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE) de la Industria del Refinado de Cobre</i>	22
Tabla 4	. <i>Producción de Concentrados Cobre periodo enero-diciembre 2019</i> .....	25
Tabla 5	. <i>2018: Reservas Metálicas según Declaración Anual Consolidada por Regiones</i>	27
Tabla 6	. <i>Matriz de Perfil Competitivo (MPC) de la Industria del Refinado de Cobre</i> .....	29
Tabla 7	. <i>Matriz FODA de la Industria del Refinado de Cobre</i> .....	31



## Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i>	Evolución del PBI en los últimos diez años.....	6
<i>Figura 2.</i>	Proyección del tipo de cambio.....	9
<i>Figura 3.</i>	Perú: Población y tasa de crecimiento, 2000-2050.....	10
<i>Figura 4.</i>	Perú: Pirámide poblacional peruana, 1950-2015-2025.....	11
<i>Figura 5.</i>	Conflictos socio ambientales por actividad, enero 2020. ....	12
<i>Figura 6.</i>	Perú: Inversión minera por región (2019).....	13
<i>Figura 7.</i>	Proceso de fundición de Ilo SPCC.....	15
<i>Figura 8.</i>	Esquema del proceso de cobre SKS/BBS de Yao y Jiang. ....	16
<i>Figura 9.</i>	Costo directo de refinerías en el mundo, 2013. ....	17
<i>Figura 10.</i>	Resultados de Índice de Competitividad Minera, 2019.....	19
<i>Figura 11.</i>	Puntajes de Índice de Competitividad Minera en el Perú, 2019.....	20
<i>Figura 12.</i>	Lineamientos de la política del objetivo prioritario 7.....	21
<i>Figura 13.</i>	Las cinco fuerzas competitivas de Porter.....	23
<i>Figura 14.</i>	Propiedades físicas del cobre.....	25
<i>Figura 15.</i>	Precio histórico del cobre.....	26



## Introducción

El Perú se ubica en uno de los cinturones polimetálicos más prolíficos del mundo y actualmente es considerado el tercer mejor destino de inversión en Latinoamérica. Además, cuenta con una de las mayores reservas mundiales de metales preciosos como el oro y la plata, y metales industriales como cobre, plomo y zinc y tiene óptimas condiciones de inversión; ya que, además de su estabilidad macroeconómica, de más de dos décadas consecutivas, mantiene una serie de acuerdos de libre comercio con países potencia en el mundo. En esa línea durante las dos últimas décadas el producto bruto interno peruano creció 4.9% en promedio por año, que comparado con los países latinoamericanos es el doble.

El Perú en 2019 alcanzó cifra record, en la producción de cobre, logrando así el mejor resultado de los últimos diez años, con un aumento de 96.9% respecto a lo registrado en el 2010, logrando ubicarse como el segundo productor a nivel mundial de dicho metal, solo por debajo de Chile. Sin embargo, a pesar de ser un gran productor mundial en cobre, este sigue siendo exportado en forma de dos productos distintos: concentrado de cobre (80%) y cátodo (20%). En este escenario, el concentrado de cobre, también podría ser transformado en cátodos de cobre si el gobierno realizara esfuerzos por exigir, añadir valor agregado al producto, lo cual generaría nuevas oportunidades de empleo, desarrollo de nuevas tecnologías, y transformación del Perú hacia un país más industrializado, aperturando también nuevas opciones para fabricar productos industrializados originados del cobre; logrando así que el país no dependa toda la vida de la materia prima y estar alertas a si los precios de estos suben o no, como sucede actualmente, que el precio ha sido impactado por la pandemia que afronta el mundo. A pesar de que, a mediados de marzo el precio del cobre se encontraba en su peor nivel por efecto del coronavirus, recién la segunda semana de junio se sobrepuso, que se explica en gran parte por la reapertura de actividades en China, el principal consumidor de cobre del mundo, Estados Unidos y el continente europeo, esto muy importante, debido a que son los principales socios comerciales. Por un lado, la propagación del coronavirus en Chile, el mayor productor de cobre a nivel mundial, haría caer la producción del metal este año, lo cual ocasiona alteraciones en el



suministro del metal rojo y también una subida en el precio de este. Otras causas de la subida del precio son la demanda sólida en China y a la reducción de inventarios del insumo; además, los Gobiernos duplicarán su inversión lo que, a su vez, impulsará la demanda de cobre en todo el mundo. Por otro lado, los grandes proyectos de estímulos para una transición y cambio hacia lo digital, especialmente en Asia y Europa, crearán condiciones óptimas para un incremento en la demanda del cobre para su uso en autos eléctricos, aplicaciones en medicina, energías renovables, telecomunicaciones, etc., los cuales requieren una gran cantidad del metal rojo.

Ante este panorama, siendo el “corredor sur del cobre” que concentró en 2019 el 64.68% de la producción nacional de cobre, correspondiente a los departamentos de Arequipa, Moquegua, Apurímac y Cuzco, se presenta como una potencial zona para la instalación e implementación de una fundición y refinería para la lograr la Industrialización del Concentrado de Cobre, teniendo en cuenta el importante volumen de producción de concentrados del metal rojo. Para lograr plantear esta propuesta de proyecto se desarrollará, en el presente trabajo de investigación, el análisis del entorno, la industrialización del concentrado de cobre y sus competidores, la propuesta de un plan estratégico y sus objetivos y, finalmente, se exhiben las conclusiones y recomendaciones sobre el trabajo realizado.

# Capítulo I: Análisis del entorno PESTE

Los cambios ocurridos en las fuerzas externas se traducen en variaciones en la demanda del cliente, tanto en lo que concierne a productos y servicios industriales como de consumo. El análisis de las fuerzas externas permite que las organizaciones desarrollen una misión clara, diseñen estrategias para desarrollar sus objetivos a largo plazo y generen políticas para alcanzar sus objetivos anuales.

## 1.1. Desarrollo de la incidencia de los factores

En este apartado, se utilizará la metodología PESTE, para realizar el análisis externo al proyecto, del cual se desprenden los factores (a) político, gubernamental y legal; (b) económico; (c) social, cultural y demográfico; (d) tecnológico; y (e) ecológico, que no pueden ser controladas por el proyecto y nos permitirán más adelante formular estrategias que permitan sacar ventaja de las oportunidades y reducir el impacto de las amenazas, de esta manera, conoceremos cuáles son los factores clave para tener éxito en el sector industrial del cobre, y así vencer a la competencia (D'Alessio, 2017).

### 1.1.1. Factor político, gubernamental y legal (P)

En las últimas décadas Latinoamérica ha consolidado su rol de región proveedora de materias primas al mercado mundial, con el inicio y desarrollo de un ciclo de expansión extractiva. El inicio de este ciclo estuvo relacionado con la implementación de reformas estructurales que liberalizaron los mercados nacionales, lo cual generó que grandes capitales extractivos dinamizaran el sector en varios países de la región. Luego de una década con el modelo extractivo, muchos países dieron un giro planteando un papel más activo del Estado, como rector de la economía y de la sociedad, con el objetivo de cerrar brechas sociales provocadas por el mercado, aunque no se abandonó la base extractivista de la economía.

No obstante, las industrias extractivas en el Perú, no han dado este giro; ya que, en las últimas décadas, han seguido un modelo económico exportador; el gobierno por su parte siguiendo la ola de reformas neoliberales de los noventa, desarrolló políticas sectoriales con el objetivo principal de atraer a grandes capitales multinacionales privados para desarrollar las reservas mineras que tiene el país, impulsando una estrategia de desarrollo en las industrias extractivas. Por otro lado, en el sector minero, el Gobierno peruano decidió privatizar el sector por medio de una política de

concesiones y excepciones tributarias con el objetivo de atraer inversión extranjera. Al mismo tiempo, el Estado buscó adecuar sus políticas ambientales y en menor medida sociales a su nuevo rol regulador de emprendimientos privados. Sin embargo, a corto plazo esta política ha resultado exitosa en lo económico y en el desarrollo de nuevos proyectos mineros, pero también ha sido acompañado de conflictos sociales y ambientales en las localidades mineras.

La promoción de las inversiones en el Perú, en el sector minero, se inicia a principios de la década de los noventa. Para ello, se diseña e implanta un marco normativo con facilidades y beneficios tributarios, además de contratos de estabilidad tributaria y administrativa. Las principales normas del marco de legislación, en el sector minero, publicado por la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (2020) son:

- Decreto Supremo N° 014-92- EM - Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería
- Decreto Legislativo N° 662 - Otorgan un régimen de estabilidad jurídica a las inversiones extranjeras mediante el reconocimiento de ciertas garantías.
- Decreto Legislativo N° 757 - Dictan Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada.
- Ley N° 27343 - Ley que regula los Contratos de Estabilidad con el Estado al amparo de las Leyes Sectoriales.
- Decreto Supremo N° 024-93-EM - Aprueban el Reglamento del Título Noveno de la Ley General de Minería, referido a las Garantías y Medidas de Promoción a la Inversión en la actividad minera.
- Ley N° 27623 - Ley que dispone la devolución del Impuesto General a las Ventas e Impuesto de Promoción Municipal a los titulares de la actividad minera durante la fase de exploración.
- Decreto Supremo N° 082-2002-EF - Aprueban Reglamento de la Ley que dispone la devolución del Impuesto General a las Ventas e Impuesto de Promoción Municipal a los Titulares de la Actividad Minera durante la Fase de Exploración.
- Decreto Legislativo N° 973 - Decreto Legislativo que establece el Régimen Especial de Recuperación Anticipada del Impuesto General a las Ventas.
- Decreto Supremo N° 084-2007-EF - Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 973 que establece el Régimen Especial de Recuperación Anticipada del Impuesto General a las Ventas.

Es importante resaltar que, el gobierno es un factor externo muy influyente en el rubro minero; un claro ejemplo de esto se dio en el año 2017, cuando por primera vez, Perú había superado a Chile, como principal proveedor de concentrado de cobre de China. En efecto, la agencia de noticias *Bloomberg* indicó que en agosto de 2017 Perú le había exportado a China 3,2 millones de toneladas de concentrado del metal rojo, mientras que Chile 2,7 millones de toneladas. Por un lado, expertos señalan que en el Perú les dan una bienvenida más cálida a los inversionistas extranjeros, quienes son los que impulsan la gran minería en el país. Por otro lado, el Instituto *Fraser*, un centro de investigación canadiense, concluye en su encuesta de finales de 2016 que el Perú es el sitio ideal para los mineros en América Latina, por encima de Chile. Además, el gobierno de Pedro Pablo Kuczynski en el 2017 demostraba una tendencia positiva a la inversión privada, proponiendo leyes que favorecían al sector.

Es importante mencionar que el actual Gobierno que inició su gestión el 23 de marzo de 2018 propone, en el Anuario Minero 2019 publicado por el Ministerio de Energía y Minas, 29 proyectos tecnológicos los mismos que serán implementados entre el 2020-2022; de los cuales, en el subsector minero destacan dos proyectos: Ventanilla Única Digital (VUD), una plataforma tecnológica que brinda al inversionista minero un canal único para gestionar todos los permisos y autorizaciones necesarias para el inicio de sus operaciones de forma rápida y transparente; y el Proyecto MINEM, una plataforma digital que ya está en funcionamiento y permite visualizar información actualizada mes a mes de los principales indicadores macroeconómicos que brinda el sector minero, datos estadísticos a nivel regional y nacional, proyecciones de inversión en nuevos proyectos, etc.

### **1.1.2. Factor económico (E)**

Por más de dos décadas el Perú ha demostrado una sólida economía como resultado de un crecimiento sostenible del producto bruto interno (PBI), lo cual lo ubica entre los países de mayor crecimiento en América Latina y en el mundo, además es considerado el tercer mejor destino de inversión en Latinoamérica (Fraser Institute, 2019).

Por un lado, el PBI en el año 2019 registró un crecimiento del 2.2%, valor más bajo de este indicador macroeconómico en los últimos cinco años. Además, la inflación fue de 1.9%, lo que evidenció una tendencia estable en los precios. Por otro lado, las proyecciones estimadas por diversos analistas consideraban un crecimiento de 4.2% para el 2020 y 4.42% para el 2021,

basado principalmente en una cartera de 48 proyectos mineros que llegan a un valor de más US\$ 58 mil millones, tanto en exploración como en explotación y ampliaciones mineras, y para el 2020 se esperaba que la inversión supere los US\$ 6.5 mil millones, según cifras del Ministerio de Energía y Minas. No obstante; debido a la pandemia que está afrontando el mundo y al confinamiento ante el coronavirus, el PBI caería en 12.5% en el país, adicionalmente la inflación se ubicaría por debajo del rango meta (1-3%), debido al debilitamiento significativo de la demanda interna, señala el Banco Central de Reserva, como se muestra en la Figura 1; ya que, muchos sectores industriales han paralizado sus operaciones.



Figura 1. Evolución del PBI en los últimos diez años.

Adaptado de “Indicadores económicos”, por Banco Central de Reserva del Perú, 2020.

Los sectores más afectados serían Construcción (-25.4%), Manufactura no primaria (-23.8%), Comercio (-23.6%), Hidrocarburos (-14.4%) y Minería metálica (-10.2%). Sin embargo, para el próximo año el BCR estima un importante ‘rebote’ del PBI, con un crecimiento de 10.7% en el sector económico Minería metálica como se muestra en la Tabla 1.



Tabla 1

*PBI por Sectores Económicos (2020-2021)*

	2020*		2021*	
	RI dic. 19	RI jun.20	RI dic.19	RI jun.20
PBI primario	4.7	-5.5	3.7	8.0
Agropecuario	4.0	1.3	3.6	3.6
Pesca	23.0	9.5	-3.9	8.5
Minería metálica	3.6	-10.2	5.5	10.7
Hidrocarburos	0.9	-14.4	0.2	6.9
Manufactura	9.3	2.1	0.9	7.7
PBI no primario	3.6	-14.5	3.8	12.6
Manufactura	2.7	-23.8	3.5	16.9
Electricidad y agua	4.0	-7.9	4.5	12.6
Construcción	5.3	-25.4	5.1	23.2
Comercio	3.5	-23.6	3.7	17.4
Servicios	3.6	9.9	3.7	10.1
Producto Bruto Interno	3.8	-12.5	3.8	11.5

RI: Reporte de inflación \*Proyección

*Nota.* Tomado de “BCR: Economía peruana caería este año 12.5% pero repuntaría en 11.5% el 2021”, por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), 2020.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el sector minería e hidrocarburos representa un 14.4% del PBI, siendo así el tercer sector con más participación de la producción nacional; además, cerca del 60% de las exportaciones del Perú pertenecen al sector minero y el 20% de lo recaudado por el impuesto a la renta provienen de empresas mineras, indicó el presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE).

Por otro lado, el crecimiento anual de la demanda interna en el año 2019 (2.3%), fue impulsado por los componentes de consumo privado (3%) y de inversión privada (4%) de acuerdo al informe del Banco Central de Reserva (BCR). Con el crecimiento de 4% de la inversión privada, se mantiene por tercer año consecutivo tasas positivas de inversión privada en el Perú, debido a la mayor inversión minera (24.2%), principalmente en proyectos de cobre. Como se muestra en la Tabla 2, solo la empresa *Anglo American Quellaveco* realizó inversiones por US\$ 510 millones en el año 2018 y durante el 2019 registró el mayor monto invertido con un 21.8% de participación del total de la inversión minera.

Tabla 2

*Inversión Minera por Empresa en el Perú (Millones US\$)*

Empresa	2018	2019	Var.%	Part.%
Anglo American Quellaveco	510	1344	163.4	21.8
Marcobre	252	745	195.0	12.1
Minera Chinalco Perú	227	413	81.7	6.7
Southern Peru Copper Corporation	615	397	-35.4	6.5
Compañía Minera Antamina	276	326	18.1	5.3
Minera Las Bambas	213	274	28.6	4.5
Sociedad Minera Cerro Verde	285	267	-6.4	4.3
Shougang Hierro Perú	509	212	-58.4	3.4
Minera Yanacocha	119	181	51.3	2.9
Compañía Minera Antapaccay	189	151	-20.3	2.4
Minsur	114	142	24.8	2.3
Total	4947	6157	24.5	--

*Nota.* Tomado de “Informe Macroeconómico: IV trimestre del 2019”, por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), 2020.

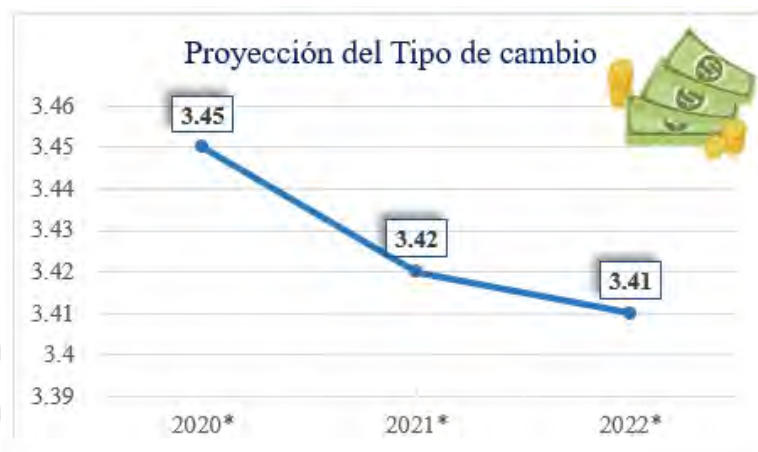
Otro importante indicador macroeconómico, es la tasa de interés del país pues es el elemento principal de la política monetaria; ya que, al elevarla o disminuirla; el Banco Central regula el costo del crédito, por tanto, influye en el nivel de la actividad económica, nivel de ahorro, en las inversiones, movimientos internacionales de capital, etc. Actualmente el directorio del BCR considera apropiado mantener una política monetaria fuertemente expansiva por un periodo prolongado mientras persistan los efectos de la pandemia, manteniendo así la tasa de interés de referencia cerca de cero, por segundo mes consecutivo, (0.25%) con el objetivo de ofrecer un crédito más económico a las empresas, lograr sostener el sistema de pagos y el flujo de créditos en la economía peruana.

Por último, el tipo de cambio de moneda peruana al dólar americano, es una de las variables más importantes en el mundo del comercio internacional, por lo tanto, tiene un gran impacto en la comercialización de productos *commodities*, como lo es el cobre. Especialistas de la cadena CNBC (*Consumer News and Business Channel*), afirman que el precio de los productos *commodities* está dado, aproximadamente, en un 60% por la variación de los tipos de cambio entre monedas importantes como el dólar, el euro, la libra, el yen japonés; el 35% a la necesidad



como insumos de esos productos que tienen las diferentes economías en el mundo y por los niveles de producción de los países proveedores. Al sector exportador, en la mayoría de casos, le conviene una depreciación de su moneda local; ya que, de esta manera sus productos se abaratan en el mercado externo logrando así, ganar competitividad para atraer mayor demanda y aumentar su producción.

Actualmente, el tipo de cambio a dólar en el Perú se cotiza en (S/. 3.54), de acuerdo al BCR, quien también realizó un pronóstico para los próximos dos años, como se muestra en la Figura 2.



*Figura 2.* Proyección del tipo de cambio.

Adaptado de “Encuesta de expectativas macroeconómicas”, por Banco Central de Reserva del Perú, 2020.

Además, al tener ingresos en moneda extranjera y costos en moneda local, la brecha se incrementa a favor de la empresa exportadora. Es importante considerar, que las ventas de las empresas mineras están dolarizadas, generando así un riesgo de tipo de cambio, que se verá reflejada en la contabilidad de la empresa; este riesgo es la pérdida que puede ocasionar las variaciones del tipo de cambio. De manera que, al realizar ventas por concentrados de cobre, estas podrían generar pérdidas o ganancias, incluso, por el tipo de cambio del dólar americano.

### 1.1.3. Factor social, cultural y demográfico (S)

Los resultados del último Censo Nacional en 2017, demostraron una dinámica demográfica diferente a las proyecciones estimadas, debido a que están relacionados a procesos, tales como, la urbanización de la población y migración tanto interna como internacional; registrando una población total de 31'237,385 habitantes. De las tres regiones geográficas, la Costa es la que alberga la mayor cantidad de población del Perú con un 58%, seguido por la Sierra con un 28.1% y la Selva con un 13.9% (INEI, 2017).

Es importante resaltar que el mayor incremento de la población fue en la costa (13.8%), mientras que en la sierra la población disminuyó (5.7%); además, la tasa de crecimiento poblacional ha disminuido de 1.6% en el 2007 a 1.0% en el 2017 y se espera que llegue a 0.91% en el 2025 y 0.33% en el 2050, tal como se muestra en la Figura 3.

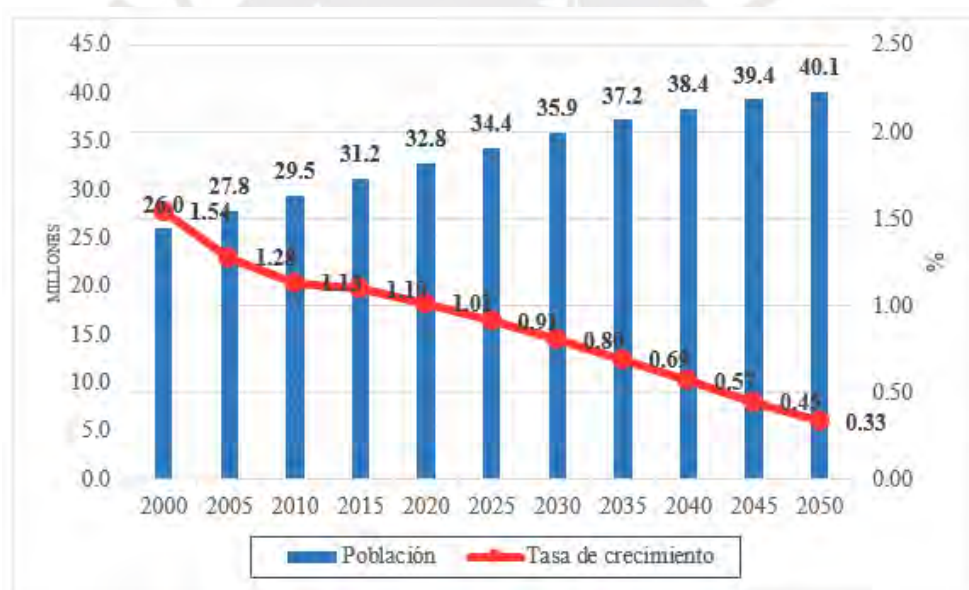


Figura 3. Perú: Población y tasa de crecimiento, 2000-2050.

Adaptado de “Proyecciones de Población, 1950-2050”, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Según estimaciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), informó que en el año 2021 el Perú tendrá una población de 33'035,000 habitantes y para el año 2050 superaría los 40 millones de habitantes. Por un lado, la población económicamente activa (PEA) en el 2017, ascendió a 17'215,741 personas, lo que contribuye a un mejor crecimiento económico en el país, repartidas en zonas urbana (77.82%) y rural (22.18%) (INEI, 2017); es importante resaltar que la Costa engloba un 55.4% de la PEA. A partir de estas cifras se obtiene que el índice de

desempleo urbano (95,8%) es mucho mayor que el índice de desempleo rural (4.2%); y en un enfoque en general, se estima que la pobreza en el Perú aumentará en 2020 debido a la crisis económica provocado por el coronavirus, según la ministra de Desarrollo e Inclusión Social.

Por otro lado, la distribución poblacional por edades muestra la transformación de la pirámide, en el rango de edades de 20 a 59 años, a una tendencia rectangular para el 2025 de acuerdo a las estimaciones del INEI, como se muestra en la Figura 4. Esto demuestra que la PEA tiene una tendencia creciente en los próximos años, lo cual es favorable para un proyecto; ya que, es la fuerza laboral con la que cuenta un país y se podrá capacitar y especializar al personal para lograr los objetivos del proyecto.

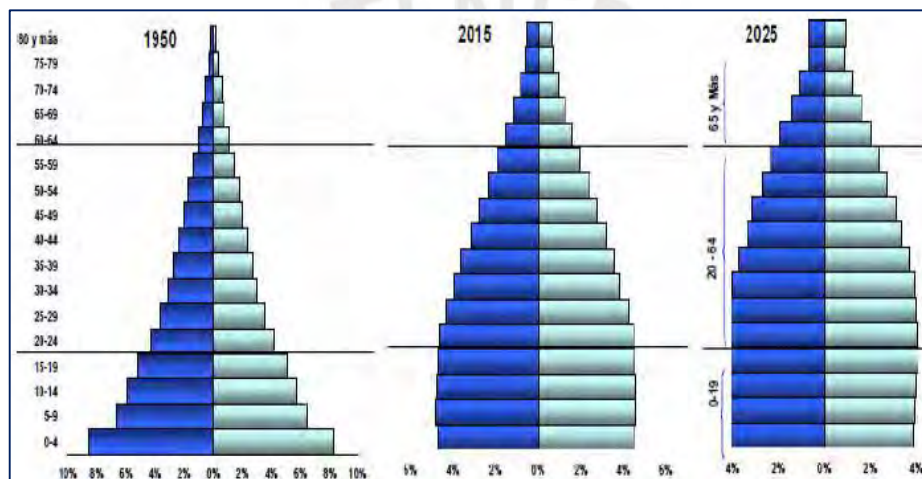


Figura 4. Perú: Pirámide poblacional peruana, 1950-2015-2025.

Tomado de “Día Mundial de la Población: 11 de julio”, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (2016).

Las tendencias sociales, culturales, demográficas y ambientales están dando forma a la manera en la que vivimos, trabajamos, producimos y consumimos. Estas nuevas tendencias dan lugar a un tipo diferente de consumidor y, por lo tanto, provocan el surgimiento de una necesidad de productos, servicios y estrategias distintas.

La demanda del cobre, desde el siglo diecinueve, ha estado intrínsecamente ligada a la modernización de los países desarrollados y a la persistencia del dinamismo del consumo del metal rojo en países asiáticos; a pesar de que, la demanda de cobre puede caer hasta 5% en 2020 por la pandemia, se espera que rebote un 4% en 2021, acercándose así a sus niveles antes de la crisis mundial. Expertos de *Eurasia Group*, consultoría de riesgos políticos, afirma que a partir

de ahora los Gobiernos en todo el mundo duplicarán su inversión, lo que impulsará la demanda de cobre en todo el mundo. Este metal rojo, es históricamente considerado un medidor de la economía mundial y también ha sido uno de los sectores más afectados por la pandemia. Además, los últimos proyectos de innovación y tecnológicos son hacia una tendencia verde y digital, especialmente en Asia y Europa; ya que, la tendencia cultural y social cambiará en el futuro, tales como: fabricación de carros eléctricos, desarrollo de redes 5G, energías renovables, etc. Todo lo mencionado, requiere una gran cantidad del metal rojo.

En el Perú, actualmente el concepto de la actividad minera y de refinera, está acompañado de ideas negativas relacionadas principalmente con contaminación ambiental y abusos a las comunidades. Es por ello que, según un reporte de la Defensoría del Pueblo, al mes de enero del 2020, se cuenta con 191 conflictos sociales, de los cuales el 67.5% están relacionados con reclamos socio ambientales y de ellos, el 66% (64 casos) involucra a conflictos relacionados con la actividad minera, como se muestra en la Figura 5; lo que resulta preocupante dada la indudable importancia de este sector para el país.

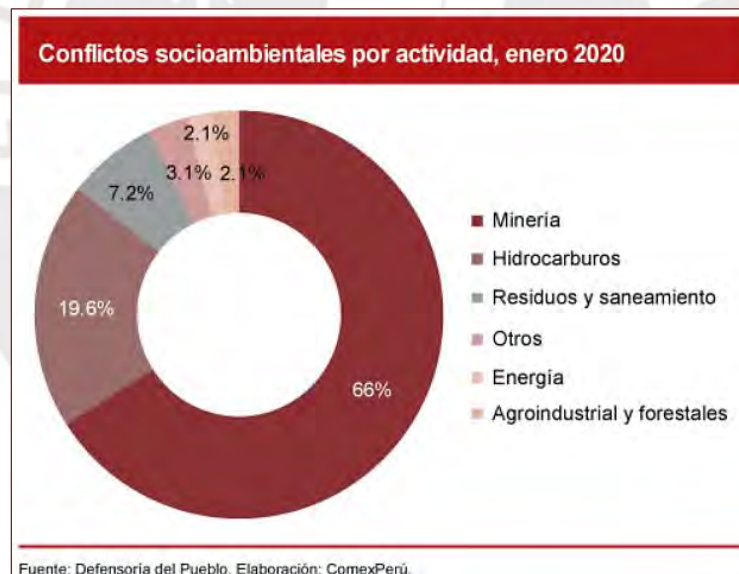


Figura 5. Conflictos socio ambientales por actividad, enero 2020.

Tomado de “La importancia de solucionar los conflictos sociales en el Perú,” por Comex Perú, 2020. (<https://www.comexperu.org.pe/articulo/la-importancia-de-solucionar-los-conflictos-sociales-en-el-peru>).

Además, afirmó que, en 2019, la mayor cantidad de conflictos mineros se concentraron en las regiones Áncash (22 casos) y Arequipa (20 casos) y de acuerdo al Boletín electrónico minero, estas regiones se encuentran en un rango de inversiones media el sector minero, como se ilustra en la Figura 6.

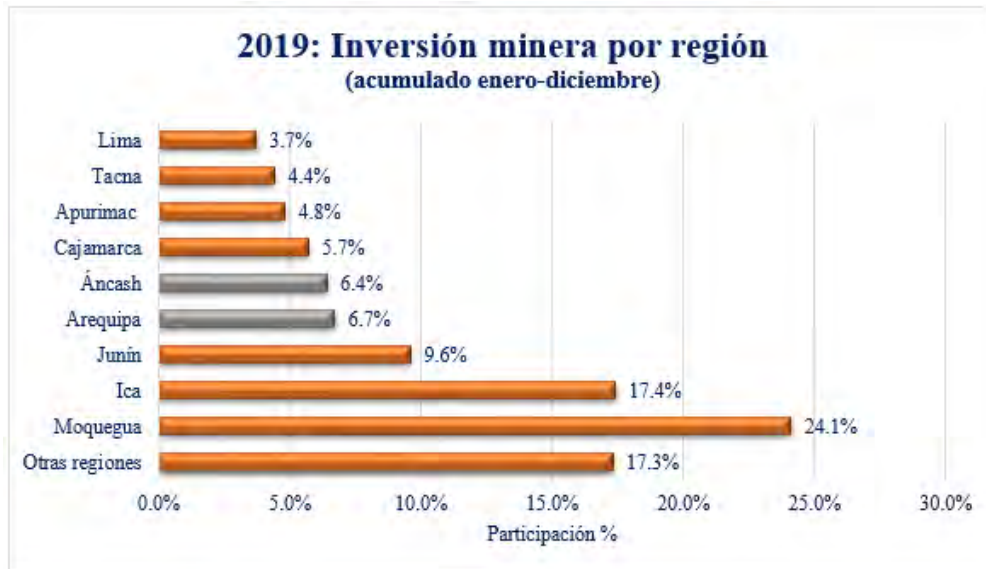


Figura 6. Perú: Inversión minera por región (2019).

Tomado de “Las cotizaciones y sus tendencias”, por Boletín electrónico Actualidad minera del Perú (febrero, 2020).

Es importante resaltar que, las inversiones mineras constituyen una pieza fundamental en la economía peruana; ya que, a través de la exploración de recursos mineros y construcción de nuevos proyectos se fomenta la continuidad de la economía, se generan divisas y genera nuevos puestos de empleo. De acuerdo a los resultados de una encuesta realizada a ejecutivos ligados a la industria minera en Perú por PWC (*PricewaterhouseCoopers*), demostró que uno de los principales desafíos para lograr el crecimiento y desarrollo de la inversión minera en el país es solucionar los conflictos sociales en las zonas mineras. En el año 2017, BBVA *Research* identificó que la zona sur del país registró el mayor número (53%) de conflictos sociales relacionados a la minería, siguiendo con la zona centro (26%) y por último la zona norte (22%).

Esto demuestra que, la decisión de los potenciales inversionistas estará influenciada por los conflictos sociales, lo cual dificulta la decisión de construir una nueva planta de refinado e incluso afecta a aquellas empresas que actualmente operan; por lo tanto, la empresa deberá realizar importantes inversiones en relacionamiento y en su imagen con las comunidades ubicadas cerca al proyecto, así como también, debe estar preparado ante algún riesgo de



paralización de planta o del proyecto, como de protestas de las poblaciones cercanas; ya que, muchas veces el Estado no cumple con sus funciones de brindar seguridad a las empresas.

#### **1.1.4. Factor tecnológico (T)**

En las últimas dos décadas, se han visto grandes cambios en las tecnologías empleadas para la producción de cobre. No obstante, las fundiciones siguen siendo instalaciones vigentes y lo seguirán siendo en el futuro previsible a nivel tanto nacional como mundial. Las fundiciones han experimentado grandes cambios, principalmente un proceso de adaptación a los nuevos requerimientos que imponen las normas ambientales, siempre más estrictas, lo cual es una realidad inescapable hoy y al futuro previsible, y continuará imponiendo desafíos fuertes a las fundiciones de cobre.

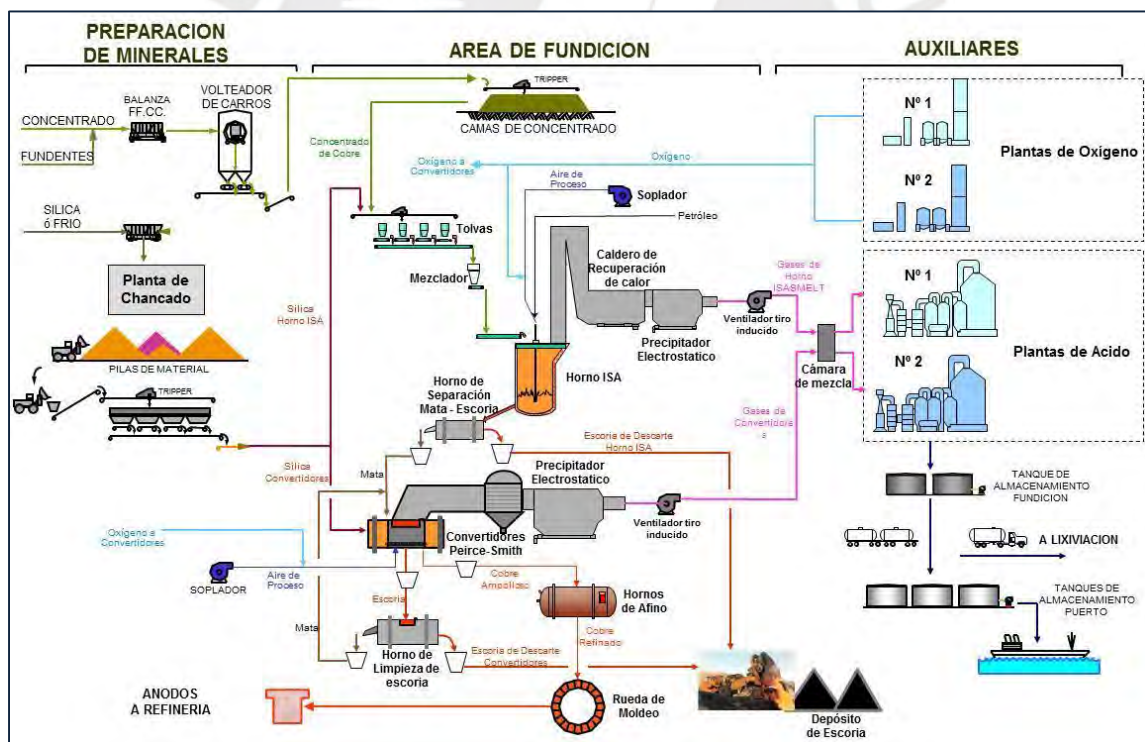
La industria del cobre, en su conjunto, continúa teniendo mucho éxito y esto lo ha llevado a una expansión de la industria y la lista de minas e instalaciones de producción es considerablemente mayor que décadas atrás. Pero también, se han producido cambios en la tecnología, los más notables incluyen:

- Aumento significativo del uso de tecnología de procesamiento hidrometalúrgico del sulfuro de concentrados de cobre.
- Nueva tecnología para mitigar el impacto ambiental de la extracción y procesamiento del mineral de cobre.
- Ampliación de la cobertura de recuperación de subproductos, lo cual es muy importante cuando el precio de los subproductos sube.

Por un lado, la nueva tecnología llamada “*Albion Process*”, permite tratar los concentrados de cobre sulfurados, mediante un procesamiento hidrometalúrgico, el cual involucra una lixiviación en un tanque agitado atmosférico con sulfato férrico a 80°C durante unas 20 horas, con la dispersión de oxígeno para mantener un nivel férrico adecuado; además, la alimentación es ultra fina y molida. La recuperación del cobre es por medio del SX/EW (*solvent extraction-electrowinning*) convencional. Esta tecnología se ha comercializado para la recuperación de zinc, oro y el cobre.

Actualmente en el Perú, existe un proyecto metalúrgico en la planta de Río Seco al norte de Lima, el cual pertenece a la minera Buenaventura. El proyecto consiste en, instalar una planta de cobre arsenical para lograr remover el contenido arsénico presente en sus concentrados provenientes especialmente de El Brocal; ya que, el arsénico y las impurezas le quitan valor de mercado; todo esto, aplicando la tecnología de *Albion Process*.

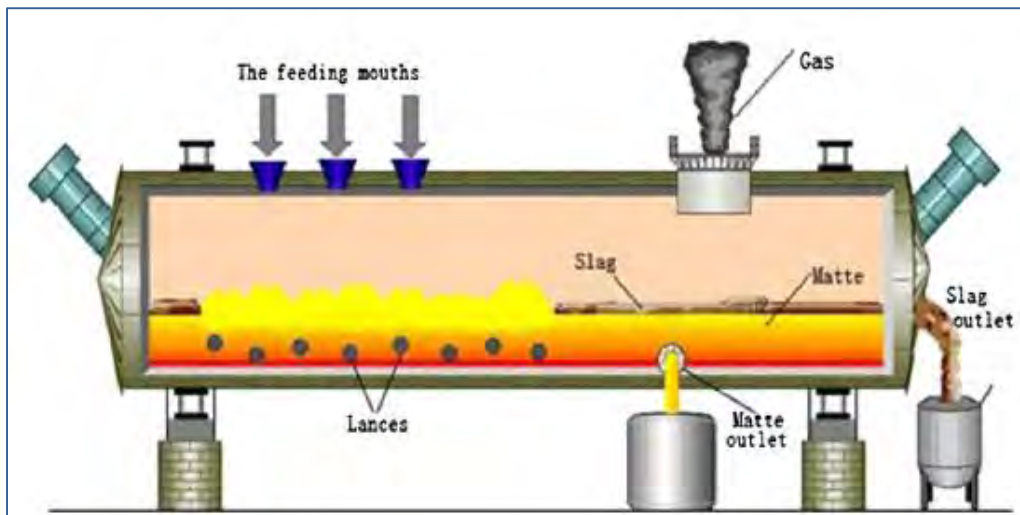
Por otro lado, la única refinería en el Perú, ubicada en Ilo (*Southern Copper Corporation*), trata sus concentrados de cobre mediante el uso de un horno *Isasmelt*, el cual entró en operación en febrero del 2007, en reemplazo de dos hornos reverbero y un convertidor teniente. El horno *Isasmelt* está asociado a un caldero de recuperación de calor y un precipitador electrostático, cuatro convertidores Pierce Smith, dos en soplado, uno en espera y uno en mantenimiento, tres precipitadores electrostáticos, dos plantas de ácido sulfúrico, dos plantas criogénicas de oxígeno, dos plantas de efluentes, una planta de moldeo de ánodos, dos hornos de limpieza de escoria y plantas auxiliares de servicios. A continuación, se muestra el diagrama de flujo del proceso actual de tratamiento del cobre, en la Figura 7.



**Figura 7.** Proceso de fundición de Ilo SPCC. Tomado de (Cuadros Rojas, 2010, p. 14) “Reducción de las Pérdidas de Cobre en las Escorias del Proceso *Isasmelt* de la Fundición de Ilo de SPCC” (p. 14), por Alejandro Cuadros Rojas, 2010, Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.



La compañía China ENFI Engineering Corporation, ha desarrollado una tecnología avanzada de fundición no ferrosa de soplado de oxígeno inferior SKS. El reactor SKS/BBS (*Bottom Blowing Smelting Technology*), como se muestra en la Figura 8, es un vaso cilíndrico con alimentación por gravedad de la parte superior húmeda. Los inyectores son todo situado en un lado del horno, mientras que el grifo de la escoria está en el lado opuesto.



*Figura 8.* Esquema del proceso de cobre SKS/BBS de Yao y Jiang. Tomado de “*Energy Consumption in Copper Smelting: A New Asian Horse in the Race*”, por *The Minerals, Metals & Materials Society*, 2015.

Esta avanzada tecnología será la que se planteará en el presente proyecto; ya que, destaca por tener un bajo costo de capital, mejor desempeño ambiental, bajo consumo de energía y cumple con todos los requerimientos ambientales de las leyes del Perú; además es un proceso continuo y de alta recuperación.

Por último, es importante mencionar que utilizando la tecnología SKS los costos operativos se reducen notablemente; debido a que, el proceso continuo, tiene alta recuperación de cobre y es automatizado. Como se muestra en la Figura 9, las barras de sombreadas de rojo son refinadoras chilenas que utilizan una tecnología tradicional mientras que, las barras de menor tamaño y sombreadas de azul, son refinadoras que utilizan la tecnología SKS, demostrando la gran diferencia en costos operativos.

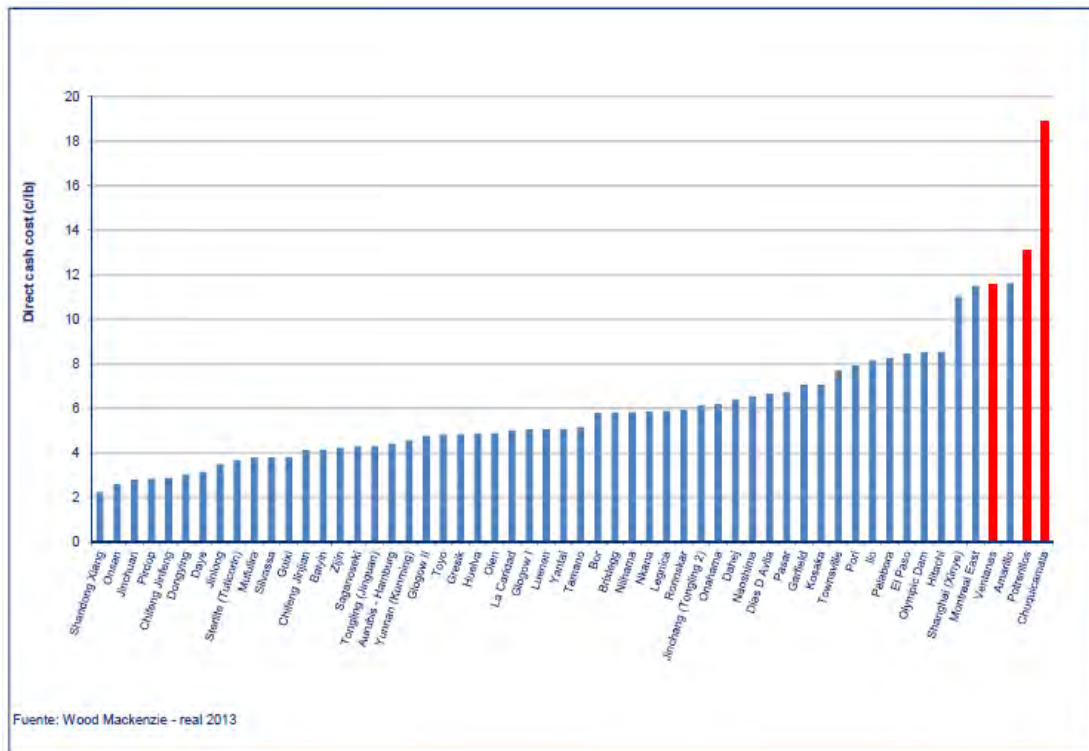


Figura 9. Costo directo de refin er as en el mundo, 2013. Tomado de “Presentaciones del tercer Seminario de Fundiciones y Refinerías”, por Instituto de Minas de Chile, 2016.

A pesar de que ha sido, por largo tiempo, un objetivo de la pirometalurgia del cobre encontrar un proceso práctico para producir cobre blíster en forma directa, es decir en una sola etapa, esto no ha sido posible en la práctica y se ha consolidado el esquema de tener al menos dos etapas bien definidas: fusión y conversión. Las razones de haber adoptado el proceso en dos etapas, fueron el rápido desgaste de la línea de toberas, los elevados contenidos de impurezas del cobre blíster obtenido en forma directa y las altas pérdidas de cobre en las escorias, lo que implica una alta tasa de recirculación de las mismas al proceso para recuperar el cobre y obtener un rendimiento aceptable.

### 1.1.5. Factor ecológico (E)

Para cualquier proyecto minero, ya sea extractivo, de expansión geológica, instalación de una nueva planta (fundición, refinería, etc.) es muy importante considerar el impacto ambiental que el proyecto genere; ya que, para encarar un proyecto minero primero se debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el cual es un procedimiento jurídico administrativo de

recolección de información, análisis y predicción que se realiza para valorar los impactos ambientales de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente, con el objetivo de evaluar los posibles efectos significativos del proyecto sobre el medio ambiente.

A continuación, se presenta la normativa ambiental en el Perú, de acuerdo al Ministerio de Energía y Minas (Normativa General Ambiental del Sector Energía y Minas):

- Uniformizan procedimiento Administrativos ante la Dirección General de Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 053-99-EM.
- Aprobación de los Programas Especiales de Manejo Ambiental – PEMA, aprobado por Decreto Supremo N° 041-2001-EM.
- Resolución Directoral N° 032-97-EM/DGAA, Aprueban ficha de declaración jurada para actualización de datos de empresas o entidades autorizadas a realizar EIA en el sector
- Resolución Ministerial N°580-98-EM/VMM, Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental.
- Resolución Directoral N° 036-97-EM/DGAA, Presentación del Cronograma de acciones e inversiones y el porcentaje de avance físico mensualizado del PAMA
- Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Procedimiento de Aprobación de los Estudios Ambientales en el Sector Energía y Minas (RM 596-2002-EM/DM)
- Establecen compromiso previo como requisito para el desarrollo de actividades mineras y normas complementarias (DS N° 042-2003-EM)
- Estructura Orgánica y reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas (D.S N° 031-2007-EM)
- Modificatoria del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas (D.S N° 006-2005-EM)

En 2017, el Ministerio del Ambiente aprobó el nuevo Estándar de Calidad Ambiental (ECA) del aire, confirmando la elevación del parámetro de emisión de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) diario de 20 ug/m<sup>3</sup> (microgramos por metro cúbico) a 250 ug/m<sup>3</sup>. Por un lado, se incrementó de 3, que decía la antigua legislación, a 7 veces por año; el número de veces en la que una empresa puede superar dicho parámetro. Por otro lado, también se modificó el parámetro de material particulado de 2.5 micras en el aire, pasando de 25 a 50 microgramos por metro cúbico dentro de las 24 horas.

### 1.1.6. Factor competitivo en el contexto global

La globalización no es un fenómeno reciente en el rubro minero, pero presenta rasgos muy diferentes respecto a los productos manufacturados; ya que, en la minería existe una sola posibilidad de estandarización (metales de productores reconocidos internacionalmente) por lo que es rígida y no tan flexible como en las manufacturas; además, es accesible porque no existen barreras de ingreso, como patentes, por ejemplo.

Es importante mencionar que, en el rubro minero, el Perú compite a nivel mundial con países como Canadá y Australia; además, el Instituto de Ingenieros de Minas junto con la consultora Macroconsult, presentaron el “Índice de Competitividad de la Industria Minera” y analizaron las brechas que tiene el país para competir con otros seis países mineros en el mundo (Australia, Canadá, Sudáfrica, Chile, México y Colombia). Este índice, ubicó al Perú en el penúltimo lugar, como se muestra en la Figura 10, en el que el mejor resultado es 10 y el mínimo 1, de una muestra de siete países mineros que compiten por inversiones, debido principalmente a los indicadores de infraestructura, regulación y entorno social, lo cual evidencia que aún existen desafíos por superar en el rubro minero. “Varias personas en la última edición del PDAC en Toronto me dijeron: ‘tu país se ha vuelto impredecible’”, señaló Augusto Baertl, presidente del directorio de Graña y Montero y Panoro Minerals.



Figura 10. Resultados de Índice de Competitividad Minera, 2019. Tomado de *Índice de Competitividad Minera 2019*, por Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (2019).

Los resultados también revelaron que el Perú ocupa el segundo puesto con mejor percepción de atractivo geológico, según el ranking Fraser, lo que demuestra que el atractivo geológico ya no es suficiente para ser competitivo en el rubro minero; sin embargo, es el cuarto en inversión de exploraciones y se ubica muy alejado del primer lugar (Australia) en reservas y producción. Además se requiere de una infraestructura de transporte muy organizada (aeroportuaria, vial y ferroviaria); debido a la compleja geografía del país que hace que las zonas de mayor potencial minero sean de difícil acceso, por ende la logística resulta más costosa si no se cuenta con la adecuada.

Por ello, se requiere de una infraestructura de transporte de calidad; sin embargo, el Perú ha sido calificado muy por debajo de los otros países, obteniendo un puntaje en infraestructura de 7.8 en puertos, 1 en ferrocarriles, 1.4 en carreteras y 1 en aeropuertos; en el que el peor resultado obtiene 1 y el mejor obtiene 10 puntos, de acuerdo al ICM (Índice de Competitividad Minera), como se muestra en la Figura 11.

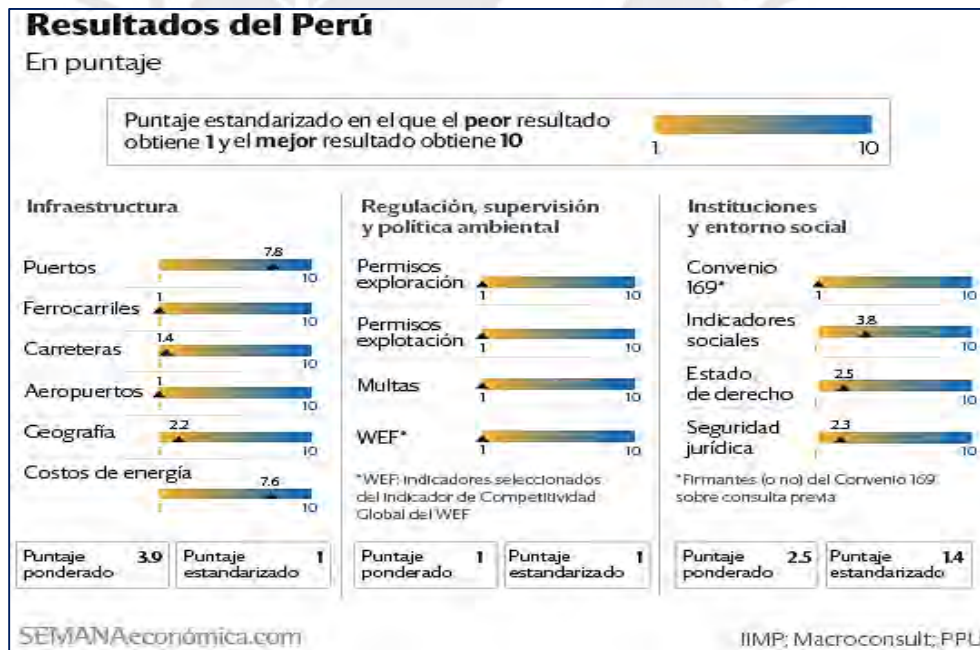


Figura 11. Puntajes de Índice de Competitividad Minera en el Perú, 2019. Tomado de “Competitividad minera: el Perú en el fondo de la tabla”, por Semana Económica, 2019.

El Gobierno propuso en 2019 el “Plan de Nacional de Competitividad y Productividad”, el cual tendrá un impacto directo en el proyecto de construcción de una refinera de cobre; debido a que, el objetivo prioritario 7, busca consolidar al comercio exterior y generar un ambiente en el cual las empresas puedan potenciar sus actividades inherentes al comercio exterior de bienes y servicios. Asimismo, busca lograr procedimientos con un mayor nivel de



predictibilidad y menor costo para los usuarios de servicios vinculados al comercio exterior, optimizando los servicios logísticos y favoreciendo al dinamismo de la actividad exportadora. En la Figura 12, se muestran los lineamientos de este objetivo prioritario.



Figura 12. Lineamientos de la política del objetivo prioritario 7. Tomado de “Plan de Nacional de Competitividad y Productividad 2020-2030” (1a ed., p. 54), por Consejo Nacional de Competitividad y Formalización, 2019.

Es importante mencionar que, el Gobierno aprobó en 2019, el “Plan Nacional de Infraestructura”, lo cual podría beneficiar al sector minero; ya que, contiene propuestas que califican a proyectos o iniciativas como alta prioridad para el desarrollo del País, como lo es la construcción de una refinería de cobre, este sería el primer gran esfuerzo para lograr potenciar la productividad y la competitividad en la minería. Por último, el gobierno central también podría participar de manera activa en el desarrollo de los planes regionales de infraestructura, lo que beneficiaría no solo al sector minero.

En resumen, la competitividad minera del Perú se ve comprometida por su infraestructura, regulación de normas y la falta de predictibilidad entorno social; además, la falta de coordinación entre las entidades involucradas de los proyectos mineros, la cantidad de permisos de exploración y explotación, muchos inexistentes en otros países, provoca que muchas empresas tengan que suplir el rol del Estado, ubicando así al Perú en el penúltimo puesto en el Índice de Competitividad Minera.

## 1.2. Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)

La matriz de evaluación de factores externos de la Industria del Refinado de Cobre, analiza y resume las más importantes oportunidades y amenazas de la industria, considerando los factores de éxito para el sector, en base a las fuerzas políticas, económicas, sociales, tecnológicas y ecológicas desarrolladas en el análisis PESTE. De esta manera, se mide el peso que tienen estos factores y el grado de respuesta que tiene el sector ante las oportunidades y amenazas. (D'Alessio, 2017).

A estos factores se le asignaron pesos relativos entre 0 y 1, dependiendo de la importancia relativa del factor para el éxito del proyecto. Para lograr identificar cómo está respondiendo actualmente el sector ante estos factores, las calificaciones fueron asignadas de 1 a 4 a cada factor. Finalmente, los resultados de la ponderación son el resultado del producto de la calificación por el peso relativo (ver Tabla 3).

Tabla 3

*Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE) de la Industria del Refinado de Cobre*

Factor clave de éxito	Peso	Valor	Ponderación
Oportunidades			
O1. Estándar de Calidad del Aire (ECA) internacionalmente competitivo desde el 2017	0.18	3	0.54
O2. Precio internacional del cobre en recuperación	0.05	2	0.1
O3. Participación de mercado con potencial crecimiento	0.05	2	0.1
O4. Avances tecnológicos disponibles en el mundo	0.2	2	0.4
O5. Relación comercial con países industrializados	0.1	3	0.3
Amenazas			
A1. Conflictos sociales	0.2	2	0.4
A2. Proyectos entrantes de refinerías en el país	0.1	1	0.2
A3. Proyección inestable de la demanda	0.05	2	0.1
A4. Industrialización de un producto sustituto	0.02	1	0.02
A5. Extensión de la pandemia limitando las inversiones extranjeras	0.05	1	0.05
Total	1.00		2.21

*Nota.* Valor: 4=Responde muy bien; 3=Responde bien; 2=Responde promedio; 1=Responde mal.



## Capítulo II: Análisis competitivo en el contexto local

En este capítulo se analizarán las diversas relaciones que tienen los competidores dentro de la industria del refinado de cobre. Para ello haremos uso de la metodología de las cinco fuerzas de Porter; es así como las fuerzas competitivas predominantes determinan la rentabilidad para el proyecto. Para los refinados de cobre, que durante muchos años sigue siendo un producto muy demandado por China, los actores en esta industria parecen basar sus rentabilidades en la demanda de las principales economías y no en la competencia entre ellos por ganar un espacio en el mercado. A continuación, se presenta el modelo de las cinco fuerzas competitivas de Porter (ver Figura 13).

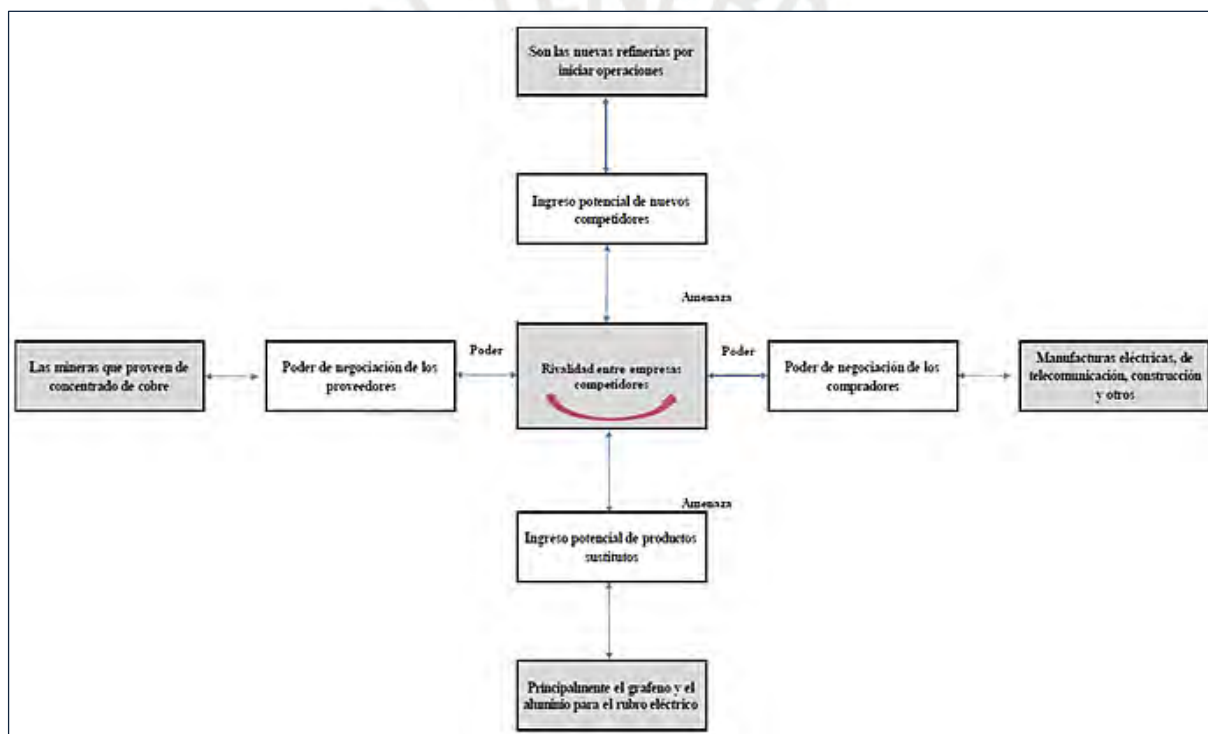


Figura 13. Las cinco fuerzas competitivas de Porter.

Tomado de "Ser Competitivo" por M.E. Porter, 2009. Barcelona, España: Deusto.

## 2.1. Poder de negociación de los compradores

La industria de refinado de cobre está vinculada a la minería puesto que siendo este un negocio basado en productos del tipo *commodities*, tiene la misma demanda influenciada por el crecimiento de las grandes economías en el mundo, principalmente en el rubro de comunicaciones, construcción (modernización de países) y electricidad. Debido a la magnitud de los volúmenes comprometidos, toda la información de precios del cobre a nivel mundial es calculada y publicada por la London Metal Exchange (LME), el ente mundial más conocido y usado para comercializar metales, el cual tiene como objetivo brindar las facilidades necesarias al comercio de los productos minerales que informa diariamente.

Es así como los compradores se informan del precio *spot* (presente) y futuro de los cátodos de cobre, dejando así bajas las expectativas de alguna posibilidad de negociación de precios por parte de las refinerías. De esta manera el poder que ejercen los compradores estará limitado a las leyes de oferta y demanda del metal rojo, lo que finalmente influye en las variaciones en el precio internacional.

## 2.2. Poder de negociación de los proveedores

Los principales proveedores de materia prima (concentrado de cobre) para la industria de fundición y refinerías son las empresas mineras. En este rubro dichas empresas poseen contratos de demanda comprometida, usualmente anuales, en los que las refinerías calculan la demanda y trasladan la necesidad de productos a las mineras.

En algunas ocasiones dichos contratos son realizados mediante *traders* mineros quienes pueden consolidar demanda y oferta y mejorar los precios obteniendo márgenes comerciales. Otro modo de operar que utilizan las corporaciones mineras es consolidar sus operaciones de manera vertical con el fin de incrementar su poder de negociación, como lo hacen Southern Perú y Glencore. Existen diversas minas que solo producen concentrado de cobre las cuales podrían realizar su conversión dentro del país si hubiera una refinería disponible para recibir sus concentrados.

En el 2019, la producción del metal rojo en el Perú, creció en 0.8% comparado con el 2018; siendo las regiones Arequipa y Ancash las que concentran el 38.5% de la producción nacional de cobre (2.45 millones TM). A continuación, se muestra la tabla de los principales productores de concentrados de cobre en el Perú en el año 2019 (ver Tabla 4).

Tabla 4

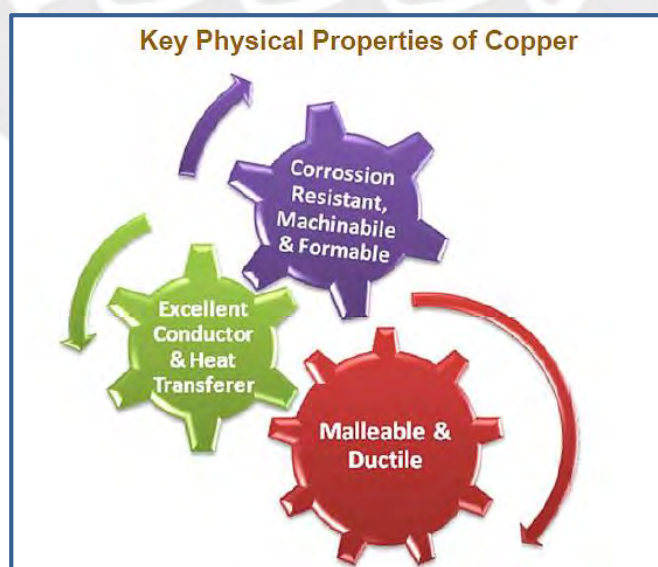
*Producción de Concentrados Cobre periodo enero-diciembre 2019*

Compañía	TM (concentrado de cobre)	% participación
1° Cerro Verde	472,850	19.3%
2° Antamina	458,150	18.7%
3° Southern P.C.C.	414,050	16.9%
4° Las Bambas	382,200	15.6%
5° Antapaccay	196,000	8%
6° Chinalco	171,500	7%
7° Hudbay	112,700	4.6%

*Nota.* Tomado de “Producción de cobre alcanzó cifra récord en el 2019 en Perú”, por Ministerio de Energía y Minas, 2020.

### 2.3. Amenaza de productos sustitutos

El cobre es un elemento químico que no tiene un sustituto perfecto. Actualmente, no existe otro producto con las mismas características físicas de conductividad eléctrica y térmica, maleabilidad, y resistente a la corrosión (ver Figura 14), sino también que tiene otras propiedades antibacterianas, es esencial para la salud, de fácil reciclaje, y de hacer más efectiva la transmisión de energía. (ICSG, 2019)



*Figura 14.* Propiedades físicas del cobre.

Tomado de “The World Copper Factbook 2019 [El Libro de Hechos Mundial del Cobre 2019]”, por International Copper Study Group (ICSG), 2019.

Durante el ciclo de los *commodities*, que incrementó los precios del cobre hasta llegar a los US\$10,000 por tonelada (ver Figura 15), se despertó el interés de encontrar nuevos sustitutos. Dentro de los principales se pueden mencionar los siguientes:

**El Grafeno.** Es un material derivado del carbono y como conductor de la electricidad se comporta igual que el cobre y posee una resistencia cien veces mayor que el acero. Sin embargo, no ha podido ser elegido como sustituto del cobre; ya que, posee costos de producción muy altos.

**El Aluminio.** Este metal también es un excelente conductor eléctrico y térmico cuya relación de precios versus el cobre se ha incrementado haciéndolo más atractivo como sustituto. Sin embargo, aún esta relación de precios no es suficiente para sustituir al metal rojo; ya que, en términos de impacto ambiental el cobre es un metal menos contaminante, es decir, las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas durante su producción es once veces menor que el aluminio.

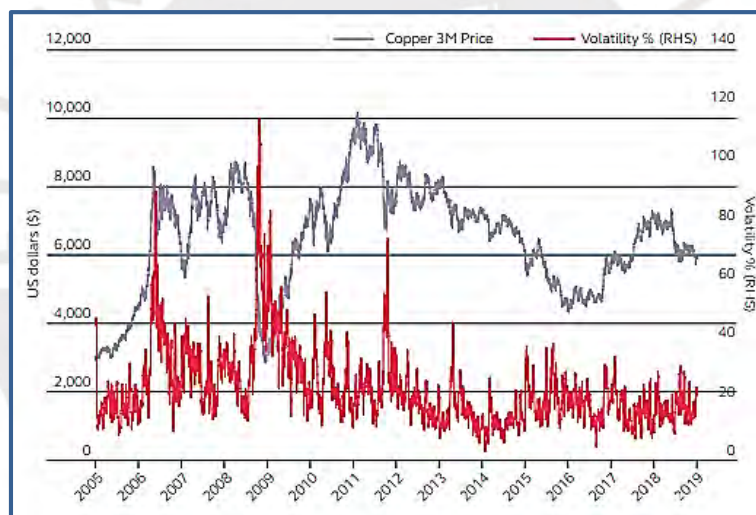


Figura 15. Precio histórico del cobre  
Tomado de “LME Copper factsheet” (LME), 2019.

## 2.4. Amenaza de nuevos competidores

La amenaza de competidores entrantes está dada por el incremento de la demanda del cobre la cual está limitada por las reservas que existen en el Perú. Según la declaración anual consolidada (DAC) por regiones publicado por el Ministerio de Energía y Minas, en el Anuario Minero 2019, las reservas de cobre ascienden aproximadamente a unas 91,721 mil toneladas métricas finas (ver Tabla 5); por otro lado, el país se mantiene en segundo lugar en el ránking mundial de reservas mineras de cobre.

Tabla 5

2018: Reservas Metálicas según Declaración Anual Consolidada por Regiones

Región	Probables (miles TMF)	Probadas (miles TMF)	Total (miles TMF)
Moquegua	9,717	13,538	23,255
Arequipa	11,034	4,378	15,413
Tacna	3,030	9,885	12,915
Piura	2,412	9,963	12,375
Junín	4,039	2,989	7,029
Apurímac	2,990	3,436	6,425
Áncash	2,910	2,901	5,811
Cusco	1,422	2,713	4,134
Pasco	1,316	665	1,981
Cajamarca	672	205	877
Lima	259	207	466
Ica	113	229	342
Huancavelica	237	82	319
Huánuco	48	269	317
Puno	11	20	30
La Libertad	10	8	17
Ayacucho	12	3	15
<b>Total</b>	<b>40,232</b>	<b>51,489</b>	<b>91,721</b>

Nota. Tomado de “Anuario Minero 2019”, por Ministerio de Energía y Minas, p.50, 2020.

**Barreras de entrada.** Las barreras de entrada son ventajas de las que gozan los miembros establecidos en comparación con los nuevos aspirantes y se dividen en: economías de escala por parte de la oferta y demanda, costos por el cambio de clientes, requisitos del capital, beneficios para los miembros independientemente del tamaño, acceso desigual a los canales de distribución, y políticas restrictivas del Gobierno (Porter, 2009).

En la industria del refinado de cobre, debido a la magnitud de las inversiones necesarias para iniciar un proyecto de esta envergadura, se mantienen barreras de entrada por economías de escala. Esto a su vez impacta; ya que, al tener que ser plantas de un tamaño considerable pueden existir restricciones por el capital necesario puesto que se debe considerar la construcción, contratación de trabajadores capacitados o capacitar a los disponibles, al ser una industria de alta especialización. Además, es necesario cumplir con varios requisitos técnicos referentes al medio ambiente. Actualmente, en el Perú existen dos proyectos con el objetivo de industrializar el cobre; por un lado, el proyecto “Río Seco” de la compañía minera Buenaventura que tiene como objetivo tratar sus concentrados sulfurados; por otro lado, la compañía Southern Perú Copper Corporation planea construir una nueva fundición de cobre, la cual se encuentra en una etapa de ingeniería.

## **2.5. Rivalidad entre competidores existentes**

La rivalidad de los competidores está mayormente dada al momento de definir las producciones anuales. Como se describió en el análisis del poder de negociación de los proveedores, las empresas en su intento de incrementar su poder de negociación, tienden a crecer verticalmente incorporando a sus líneas de producción de concentrado de cobre, fundiciones y refinerías con el objetivo de generar valor y un margen en cada una de estas etapas.

Además, el tener manejar precios internacionales abiertamente conocidos por todos, hace que las relaciones entre los competidores sean más transparentes y sin posibilidad de llegar a situaciones como guerra de precios o competencia agresiva. Cada uno se dedica a hacer de sus operaciones las más eficientes y de brindar a sus clientes la garantía de recibir sus productos en la fecha comprometida y con la calidad garantizada. Sin embargo, es importante mencionar



que la tecnología aplicada para la refinación del cobre, sí es un factor importante entre los competidores; ya que, al utilizar las tecnologías del primer mundo reducimos costos operativos en la producción del cobre. Todos los años se organiza la convención anual en la LME, donde asisten los principales productores de cobre y se contactan con los clientes potenciales de todo el mundo. Además de ello, es un punto de reunión donde los principales grupos económicos relacionados discuten las perspectivas futuras de la industria.

## 2.6. Matriz Perfil Competitivo (MPC)

**Matriz perfil competitivo (MPC).** La MPC identifica a los principales competidores del proyecto y presenta algunas fortalezas y debilidades (ver Tabla 6). Asimismo, relaciona la posición estratégica de una organización modelo con una organización determinada como muestra (D'Alessio, 2014). Primero se definen los principales productores de cobre refinado actualmente en el Perú (Southern Perú Copper Corporation y Compañía Cerro Verde) y se coloca una importancia relativa a cada factor clave de éxito, luego se le coloca un puntaje que varía de 1 a 4; finalmente, se obtiene la ponderación como producto del peso y el puntaje.

Tabla 6

*Matriz de Perfil Competitivo (MPC) de la Industria del Refinado de Cobre*

Factor clave de éxito	Peso	Mi proyecto		Southern		Cerro Verde	
		Valor	Pond.	Valor	Pond.	Valor	Pond.
1. Volumen de producción de cobre refinado	0.15	4	0.6	4	0.6	2	0.3
2. Tecnología	0.15	4	0.6	3	0.45	3	0.45
3. Calidad de refinado	0.1	4	0.4	4	0.4	4	0.4
4. Ubicación geográfica	0.1	4	0.4	3	0.3	2	0.2
5. Negociación con proveedores	0.1	2	0.2	4	0.4	4	0.4
6. Competitividad en costos	0.2	4	0.8	2	0.4	3	0.6
7. Solución a conflictos sociales	0.2	3	0.6	2	0.4	2	0.4
Total	1.00		3.6		2.95		2.75

*Nota.* Valor: 4=Fortaleza mayor; 3=Fortaleza menor; 2=Debilidad menor; 1=Debilidad mayor.



## **Capítulo III: Planeamiento Estratégico**

En este capítulo, conocido como decisión estratégica, se desarrollarán las estrategias para el desarrollo del proyecto, en base al análisis externo e interno desarrollado en los capítulos anteriores. La elección de estrategias externas e internas constituye la parte más importante, y se soporta en la intuición estratégica, puesto que no existen reglas, sino matrices (FODA) que ayudan y exigen el uso características creativas, inspiradoras, intuitivas, y de presentimientos para obtener resultados exitosos (D'Alessio, 2017).

### **3.1. Visión**

Ser primera Refinería del Perú en 2022, que utilice la tecnología SKS para lograr aprovechar el potencial minero del Perú y el alto nivel de concentrado de cobre producidas por las mineras peruanas, impulsando su industrialización para la producción de cátodos de alto grado de pureza para el mercado mundial, asegurando el respeto al medioambiente y la sociedad, fomentando el desarrollo personal y desarrollo tecnológico y económico del país.

### **3.2. Misión**

Lograr impulsar la industrialización del cobre en el Perú, y ganar el mayor porcentaje de participación en el país como productor de cátodos de cobre al 99.99%, y colocarlo en el mercado mundial de commodities y asu vez, ser reconocido a nivel mundial por la calidad de los refinados.

### **3.3. Matriz Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas (MFODA)**

Las estrategias específicas que se plantearán más adelante, son resultado del análisis cruzado de las fortalezas y debilidades internas con las oportunidades y amenazas externas desarrolladas en la matriz EFE (evaluación de factores externos) ; y para mejor comprensión el resultado se representa en la matriz FODA (ver Tabla 7). En el cruce de esta matriz se debe procurar generar estrategias externas específicas, así como estrategias internas que apoyen la implementación exitosa de las primeras. (D'Alessio, 2017).

Tabla 7

*Matriz FODA de la Industria del Refinado de Cobre*

	Fortalezas	Debilidades
	F1. Disponibilidad y producción del concentrado de cobre en el país F2. Mano de obra y plana gerencial disponible en el país F3. Ubicación geográfica en la costa del país F4. Ubicación cercana a minas productoras de concentrado F5. Bajos costos operativos	D1. Alta dependencia con los proveedores D2. Infraestructura portuaria no calificada D3. Posibles conflictos sociales D4. Dependencia del precio de energía eléctrica D5. Dependencia de los proveedores de máquinas, herramientas y respuestos de la tecnología SKS
Oportunidades	Estrategias FO : Explote	Estrategias DO : Busque
O1. Estándar de Calidad del Aire (ECA) internacionalmente competitivo desde el 2017 O2. Precio internacional del cobre en recuperación O3. Participación de mercado con potencial crecimiento O4. Avances tecnológicos disponibles en el mundo O5. Relación comercial con países industrializados	Implementar la tecnología SKS con el objetivo de cumplir los estándares de calidad del aire y reducir costes : O1, F5, F2 Firmar un contrato a largo plazo con manufactureras chinas para lograr fidelidad en mis clientes : O5, F3 Integrarse y lograr alianzas estratégicas con minas productoras de concentrado de cobre : O3, F1, F4	Desarrollar el posicionamiento de la refinería con la implementación de la tecnología SKS : D5, O4 Creación de programas sociales conjunta con el Gobierno para el desarrollo de posibles comunidades vinculadas al proyecto : O2, D3
Amenazas	Estrategias FA : Confronte	Estrategias DA : Evite
A1. Conflictos sociales  A2. Proyectos entrantes de refinerías en el país  A3. Proyección inestable de la demanda  A4. Industrialización de un producto sustituto  A5. Extensión de la pandemia limitando las inversiones extranjeras	Desarrollar un plan para disminuir y evitar conflictos sociales : A1, F1	Inversión en procesos de control y certificaciones de mejores prácticas ISO ( <i>International Organization for Standardization</i> ) : A2, D2 Contratar personal de las posibles comunidades aledañas, mediante capacitaciones y entrenamiento : A1, D3

*Nota.* Definición: F=Fortaleza; D=Debilidad; O=Oportunidad; A=Amenaza.

### 3.4. Definición de estrategias

A partir de los resultados obtenidos en la matriz FODA, como parte de un análisis externo e interno del proyecto nos permitió establecer las estrategias para lograr aprovechar las fortalezas del proyecto y las oportunidades externas, mitigando las debilidades y evitando las amenazas externas ; además, muestra un panorama de la industria y los competidores. A continuación, se explica las estrategias propuestas.

**Estrategias FO (explote).** Emparejando las fortalezas internas con las oportunidades externas :

- Implementar la tecnología SKS, con el objetivo de cumplir los nuevos estándares de calidad del aire los cuales se han flexibilizado desde el 2017. Es importante mencionar, que al implementar esta tecnología, el impacto ambiental que se generaría es mínimo ; ya que, la planta debe ir acompañada de una planta de ácido sulfúrico la cual captará y tratará las emisiones de gases que emanen del proceso de refinación de cobre, teniendo un impacto mínimo en el medio ambiente.
- Firmar un contrato a largo plazo con manufactureras chinas para lograr fidelidad en mis clientes ; ya que, la lealtad del cliente es una pieza clave para el rendimiento del proyecto debido a que el costo de mantener clientes actuales es usualmente más bajo que el costo de adquirir o ganar nuevos clientes. Por otro lado, el firmar un contrato a largo plazo, asegura la demanda del proyecto con potenciales manufactureras como empresas constructoras, automovilísticas o de electricidad.
- El integrarse y lograr alianzas estratégicas con minas productoras de concentrado de cobre, es una de las estrategias más importantes ; ya que, la producción de refinado de cobre del proyecto depende directamente de los proveedores de concentrado (las minas) ; por tanto, se debe tener una alianza con ellos, que garantice el aprovisionamiento de concentrados mensual a la refinería y lograr así el máximo potencial de ambas partes de la integración.

**Estrategias DO (busque).** Emparejando las debilidades internas con las oportunidades externas :

- Desarrollar el posicionamiento de la refinería con la implementación de la tecnología SKS, aprovechando que esta tecnología, desarrollada por la compañía China ENFI Engineering Corporation, está disponible en el mercado mundial. Además, destaca por tener un costo de

capital bajo, bajo consumo de energía ; ya que, es un proceso continuo lo cual mitigaría la debilidad de dependencia de proveedores de energía eléctrica. Es importante mencionar, que la tecnología SKS, que actualmente es utilizada por refinerías de primer mundo, como lo es China, tiene costos operativos incluso cinco veces menor que una refinería chilena, esto principalmente a que la tecnología SKS maneja un proceso continuo y automatizado.

- Creación de programas sociales conjunta con el Gobierno para el desarrollo de posibles comunidades vinculadas al proyecto ; ya que, dentro del análisis externo el factor social es el más importante para el éxito del proyecto, esto ayudará a realizar procesos de comunicación con las poblaciones aledañas para lograr transmitir los objetivos de la empresa, beneficios finales que obtenga la comunidad y las medidas de control de impacto cuando se desarrolle el proyecto.

***Estrategias FA (confronte).*** Emparejando las fortalezas internas con las amenazas externas :

- Desarrollar un plan para disminuir y evitar conflictos sociales ; ya que, es un riesgo con alta probabilidad es necesario tener un plan contingencia en caso ocurran, como también, un plan de responsabilidad social con las comunidades aledañas, en caso existieran.

***Estrategias DA (evite).*** Emparejando las debilidades internas con las amenazas externas :

- Inversión en procesos de control y certificaciones ISO para demostrar el uso de mejores prácticas y así mejorar las relaciones comerciales con nuevos países o clientes.
- Contratar personal de las posibles comunidades aledañas, mediante capacitaciones y entrenamiento para evitar conflictos sociales y contar con mayor cantidad de mano de obra calificada.

## Capítulo IV: Conclusiones

En esta parte se presenta lo siguiente: (a) las conclusiones del estudio tomando en consideración el problema de investigación planteado; (b) una discusión de cómo comparan las conclusiones y hallazgos principales del estudio con los estudios citados en la literatura; y (c) recomendaciones.

### 4.1. Conclusiones

En este presente trabajo de investigación, centrado en el estudio estratégico para la instalación de una refinería de cobre en la costa del Perú, se desarrolló un análisis externo y competitivo de la industria del refinado de cobre, con el objetivo de construir la matriz FODA y posteriormente plantear las estrategias para el desarrollo del proyecto, obteniendo las siguientes conclusiones:

- El Perú presenta diversas fortalezas para el desarrollo de la industria del refinado de cobre, entre ellas se destaca la alta producción de cobre, lo cual lo ubica al Perú como segundo productor en el mundo; además, de su posición geográfica favorecida para exportaciones hacia países del continente asiático y norteamericano.
- El crecimiento del sector de producción de concentrados de cobre por parte de las mineras, fortalece la idea de inversión para instalar una refinería en el país; ya que, la oferta de concentrado es alta; lo cual generaría nuevas oportunidades de empleo, desarrollo de nuevas tecnologías y la transformación de Perú hacia un país más industrializado.
- La inversión en nuevas fundiciones y refinerías por parte de inversiones extranjeras solamente será impulsada, si la política de Gobierno cambia su modelo económico extractivo y exportador de materias primas y promueve el exportar productos con un mayor valor agregado.
- La instalación de refinerías en el Perú provocaría la disminución de concentrados de cobre en el ámbito mundial para países tradicionales refinadores del cobre como China, Japón, EE.UU., entre otros, generando así el incremento en el valor del cobre en el mercado internacional.



## Referencias

Fraser Institute. (2019). Survey of Mining Companies 2019. Recuperado de <https://www.fraserinstitute.org/sites/default/files/annual-survey-of-mining-companies-2019.pdf>

COMEX Perú. (2019, 22 noviembre). Reporte de competitividad global 2019: Estabilidad macroeconómica. Recuperado de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/reporte-de-competitividad-global-2019-estabilidad-macroeconomica>

Banco Central de Reserva del Perú. (2020). Producto bruto interno y demanda interna. Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01770AM/html/2000-1/2020-1/>

El Comercio. (2020, 3 marzo). PDAC 2020: ¿Cuáles son las perspectivas y los retos para la minería peruana? Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/peru/pdac-2020-cuales-son-las-perspectivas-y-los-retos-para-la-mineria-peruana-minem-bcr-mef-noticia/>

Instituto de Ingenieros de Minas del Perú. (2019). MINEM: Producción de cobre en 2019 alcanzó récord de 10 años. Recuperado de [http://www.iimp.org.pe/actualidad/minem:-produccion-de-cobre-en-2019-alcanzo-record-de-10-anos#:~:text=de%2010%20a%C3%B1os-,%20y%20Apur%C3%ADmac%20\(15.6%25\).](http://www.iimp.org.pe/actualidad/minem:-produccion-de-cobre-en-2019-alcanzo-record-de-10-anos#:~:text=de%2010%20a%C3%B1os-,%20y%20Apur%C3%ADmac%20(15.6%25).)

Instituto de Ingenieros de minas del Perú. (2020, 24 febrero). Menos del 20% del cobre peruano se refina en el país. Recuperado de <http://www.iimp.org.pe/actualidad/menos-del-20-del-cobre-peruano-se-refina-en-el-pais>

La República. (2020, 24 febrero). Menos del 20% del cobre peruano se refina en el país. Recuperado de <https://larepublica.pe/economia/2020/02/24/mineria-cobre-peruano-se-procesa-el-minimo-de-lo-extraido-minem/>

El Comercio. (2020b, junio 27). Precio del cobre se recupera de pérdidas: ¿cómo se beneficia el Perú? Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/mercados/coronavirus-precio-del-cobre-se-recupera-de-perdidas-como-se-beneficia-el-peru-cochilco-commodities-ncze-noticia/?ref=ecr>

Diario Financiero. (2020, 29 junio). Precio del cobre al alza por amenaza del Covid al suministro chileno. Recuperado de <https://www.df.cl/noticias/mercados/commodities/precio-del-cobre-al-alza-por-amenaza-del-covid-al-suministro-chileno/2020-06-29/102624.html>

Bolsamanía. (2020, 28 junio). «Bienvenidos a la Edad del Cobre»: última llamada para subirse al rally del metal rojo. Recuperado de <https://www.bolsamania.com/noticias/mercados/bienvenidos-edad-cobre-ultima-llamada-para-subirse-rally-metal-rojo--7555193.html>

Kapusta, J., & Cardona, N. (2015, mayo). Energy Consumption in Copper Smelting: A new Asian Horse in the Race. <https://doi.org/10.1007/s11837-015-1380-1>

Andina. (2020, 24 febrero). Demanda interna en Perú se expandió 2.3% el 2019 por consumo privado. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-demanda-interna-peru-se-expandio-23-2019-consumo-privado-786042.aspx>

Ministerio de Energía y Minas. (2020a, junio). Anuario Minero 2019. Recuperado de [http://www.minem.gob.pe/\\_publicaSector.php?idSector=1](http://www.minem.gob.pe/_publicaSector.php?idSector=1)

Banco Central de Reserva del Perú. (2020b, febrero). Notas de Estudio del BCRP. Recuperado de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2020/nota-de-estudios-14-2020.pdf>

CONFIEP. (2010). La minería formal aporta el 14% del PBI nacional. Recuperado de <https://www.confiep.org.pe/confiep-tv/mineria-formal-aporta-al-14-del-pbi-nacional/>

Banco Central de Reserva del Perú. (2020). Producto bruto interno y demanda interna. Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01770AM/html/2000-1/2020-1/>

INFOBAE. (2020, junio). Perú mantiene tasa de interés en mínimo récord ante pandemia. Recuperado de <https://www.infobae.com/america/agencias/2020/06/12/peru-mantiene-tasa-de-interes-en-minimo-record-ante-pandemia/>

COMEX Perú. (2020, marzo). La importancia de solucionar los conflictos sociales en el Perú. Recuperado de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/la-importancia-de-solucionar-los-conflictos-sociales-en-el-peru>